



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

KUALITAS FISIK DAN NUTRISI *PELLET* PUYUH FASE LAYER DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG ECENG GONDOK FERMENTASI DENGAN BERBAGAI LEVEL DAN BAHAN PEREKAT BERBEDA



Oleh :

RIKY SETIADI
11681101272

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

KUALITAS FISIK DAN NUTRISI *PELLET* PUYUH FASE LAYER DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG ECENG GONDOK FERMENTASI DENGAN BERBAGAI LEVEL DAN BAHAN PEREKAT BERBEDA



Oleh :

RIKY SETIADI
11681101272

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk mendapatkan gelar sarjana peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAK AN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Fisik dan Nutrisi *Pellet* Puyuh Fase Layer dengan Penambahan Tepung Eceng Gondok Fermentasi dengan Berbagai Level dan Bahan Perekat Berbeda

Nama : Riky Setiadi

NIM : 11681101272

Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
Setelah diuji pada Tanggal 22 Juni 2021

Pembimbing I

Pembimbing II

Awar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si
NIP. 130710014

Ir. Eniza Saleh MS
NIP.19590906 198503 2 002

Mengetahui:



Edi Wati, S.Pt., M.Sc., Ph.D
NIP. 19730904 19903 1 003

Ketua,
Program Studi Peternakan

Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P
NIP. 19730405 200701 2 027

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU





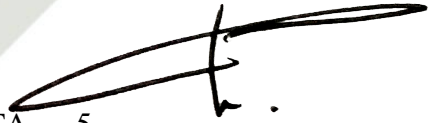
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada Tanggal 22 Juni 2021

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	KETUA	
2.	Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si	SEKRETARIS	
3.	Ir. Eniza Saleh, MS	ANGGOTA	
4.	Evi Irawati, S.Pt., M.P	ANGGOTA	
	Dr. Ir. Hj. Elfawati, M.Si	ANGGOTA	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ilmiah ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari pihak pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, Juni 2021

Yang membuat pernyataan,



Riky Setiadi

11681101272

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Kualitas Fisik dan Nutrisi *Pellet* Puyuh Fase Layer dengan Penambahan Tepung Eceng Gondok Fermentasi dengan Berbagai Level dan Bahan Perekat Berbeda” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta Ayahanda Jufri dan Ibunda Nurhayati serta Abang Ambri S.T dan Abang Suhendra, Adik Dimas Agung Prayoga dan Intan Permata Sari yang saya sayangi yang telah banyak memberikan bantuan moril dan materil selama perkuliahan berlangsung.
2. Bapak Prof. Dr. Hairunnas, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan.
6. Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si selaku dosen pembimbing I dan Ibu Ir. Eniza Saleh, MS selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Evi Irawati, S.Pt., M.P selaku penguji I dan Ibu Dr. Ir. Hj. Elfawati, M.Si selaku penguji II, terima kasih atas kritik dan saran yang diberikan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8. Seluruh Dosen, Karyawan, dan Civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan yang selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi dengan baik.
9. Teman seperjuangan penelitian Wiloci S.Pt yang selalu membantu dalam melaksanakan penelitian.
10. Buat teman-teman angkatan 2016 kelas A, B, C dan D yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu, telah menginspirasi melalui semangat kebersamaan dalam *tholabul 'ilmi*.

Terimakasih untuk semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis, semoga dibalas oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Aamiin Yarabbal'allamin.

Pekanbaru, Juni 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU



RIWAYAT HIDUP

Riky Setiadi dilahirkan di Duri, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis, pada 07 September 1998. Lahir dari pasangan Bapak Jufri dan Ibu Nurhayati, yang merupakan anak ketiga dari lima bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 28 Petani Kecamatan Mandau pada tahun 2004 dan tamat pada tahun 2010.

Pada Tahun 2010 melanjutkan pendidikan ke Madrasah Tsanawiyah Bustanul Ulum di Kabupaten Bengkalis dan tamat pada tahun 2013. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Mandau pada jurusan Teknik Listrik dan tamat pada tahun 2016.

Pada Tahun 2016 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Bulan Juli sampai Agustus 2018 melaksanakan Praktek Kerja Lapang di Balai Penelitian Ternak (BALITNAK) Ciawi, Bogor.

Pada Bulan Juni sampai Agustus 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Karya Mukti, Kecamatan Rimba Melintang, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau. Pada bulan Desember 2020 sampai Januari 2021 melaksanakan penelitian di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru dan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau.

Pada Tanggal 22 Juni 2021 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu wata'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Kualitas Fisik dan Nutrisi Pellet Puyuh Fase Layer dengan Penambahan Tepung Eceng Gondok Fermentasi dengan Berbagai Level dan Bahan Perekat Berbeda”**.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si sebagai pembimbing I dan Ibu Ir. Eniza Saleh, M.S sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya Skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rakan yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian penelitian ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Juni 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUALITAS FISIK DAN NUTRISI *PELLET* PUYUH FASE LAYER DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG ECENG GONDOK FERMENTASI DENGAN BERBAGAI LEVEL DAN BAHAN PEREKAT BERBEDA

Riky Setiadi (11681101272)

Di bawah bimbingan Anwar Efendi Harahap dan Eniza Saleh

INTISARI

Eceng gondok fermentasi berpotensi sebagai sumber alternatif bahan pakan unggas terutama puyuh petelur. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan tepung hasil fermentasi eceng gondok dengan berbagai level dan penambahan perekat yang berbeda terhadap kualitas fisik dan nutrisi *pellet* puyuh fase layer. Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi berat jenis (g/ml), sudut tumpukkan ($^{\circ}$), kerapatan tumpukkan (g/cm³), kerapatan pemadatan tumpukkan (g/cm³), kadar air (%), protein kasar (%), serat kasar (%) dan lemak kasar (%). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu faktor A penambahan level tepung hasil fermentasi eceng gondok (0%, 5% dan 10%), selanjutnya faktor B penambahan bahan perekat (tepung tapioka dan tepung gaplek), data dianalisis dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian ini menunjukkan adanya interaksi faktor A dan B meliputi sudut tumpukkan ($^{\circ}$), kadar air (%) dan serat kasar (%). Faktor A nyata meningkatkan kualitas kadar air (%), protein kasar (%), serat kasar (%) dan lemak kasar (%), faktor B nyata meningkatkan kualitas sudut tumpukkan ($^{\circ}$), kadar air (%), protein kasar (%), serat kasar (%) dan lemak kasar (%). Kesimpulan penelitian ini adalah bahwa perlakuan A3B2 (15% tepung hasil fermentasi eceng gondok dan 5% tepung gaplek) merupakan perlakuan terbaik karena dapat meningkatkan kadar protein kasar *pellet* sampai 23,28%.

Kata kunci : fermentasi eceng gondok, kualitas fisik, kualitas nutrisi, *pellet*, dan tepung gaplek

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PHYSICAL AND NUTRITION OF LAYER PHASE QUAIL WITH
ADDITION OF FERMENTED WATER HYACINTH FLOUR LEVELS AND
DIFFERENT ADHESIVE MATERIALS**

Riky Setiadi (11681101272)

Under supervision of Anwar Efendi Harahap and Eniza Saleh

ABSTRACT

Water hyacinth fermented potentially as an alternative material for poultry feed, especially layer phase quail. The purpose of this study was to determine the effect of adding of fermented water hyacinth levels and different adhesive materials on physical and nutrition quality of layer phase quail pellets. The parameters observed in this study include specific gravity (g/ml), pile angel and impact resistance ($^{\circ}$), pile density (g/cm^3), pile compaction density (g/cm^3), water content (%), crude protein (%), crude fiber (%) and crude fat (%). The experimental design used is factorial Completely Randomized consisting of 2 factors, factor A, the addition of fermented water hyacinth levels (0%, 5% and 10%), factor B, the addition of different adhesive materials (5% tapioca flour and 5% cassava flour), data were analyzed with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results of this study indicate an interaction of factor A and B including pile angel and impact resistance ($^{\circ}$), water content (%) and crude fiber (%). Factor A real improve water content (%), crude protein (%), crude fiber (%) and crude fat (%), factor B real improve pile angel and impact ($^{\circ}$), water content (%), crude protein (%), crude fiber (%) and crude fat (%). It can be concluded that the assessment of the best treatment is A3B2 (15% fermented water hyacinth and 5% cassava flour) because it can increase the crude protein of the pellets to 23,28%.

Key words : cassava flour, fermented water hyacinth, nutrional quality, pellets, and physical quality

UIN SUSKA RIAU

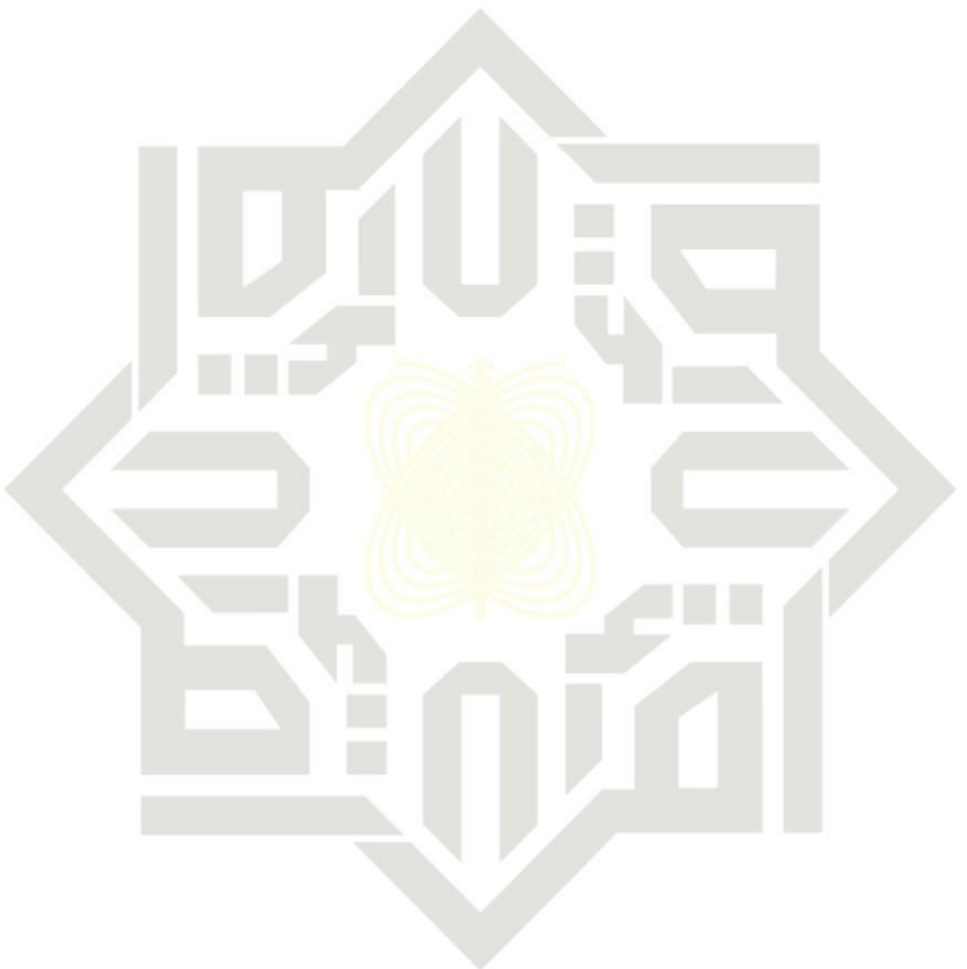
DAFTAR ISI

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Manfaat	3
1.4. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Puyuh	5
2.2. Eceng Gondok	6
2.3. <i>Pellet</i>	7
2.4. Ransum	8
2.5. Bahan Perekat	9
2.6. Pengujian Sifat Fisik	11
2.7. Nutrisi Bahan Pakan	13
III. MATERI DAN METODE	16
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Materi	16
3.3. Metode Penelitian	17
3.4. Parameter Penelitian	17
3.5. Prosedur Penelitian	17
3.6. Prosedur Analisis Pengujian Fisik	20
3.7. Prosedur Analisis Proksimat	22
3.8. Analisis Data	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Berat Jenis <i>Pellet</i>	26
4.2. Sudut Tumpukkan <i>Pellet</i>	27
4.3. Kerapatan Tumpukkan <i>Pellet</i>	29
4.4. Kerapatan Pemadatan Tumpukkan <i>Pellet</i>	30
4.5. Kadar Air <i>Pellet</i>	32
4.6. Protein Kasar <i>Pellet</i>	34
4.7. Serat Kasar <i>Pellet</i>	35
4.8. Lemak Kasar <i>Pellet</i>	37

V. © Hak Cipta milik UIN Suska Riau	
PENUTUP	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	47



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR TABEL

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel	Halaman
2.1. Kebutuhan Nutrisi Pakan Puyuh	8
3.1. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Penelitian	18
3.2. Susunan Ransum Perlakuan Puyuh Periode Layer	19
3.3. Analisis Sidik Ragam.....	24
4.1. Berat Jenis <i>Pellet</i>	26
4.2. Sudut Tumpukkan <i>Pellet</i>	28
4.3. Kerapatan Tumpukkan <i>Pellet</i>	29
4.4. Kerapatan Pemadatan Tumpukkan <i>Pellet</i>	31
4.5. Kadar Air <i>Pellet</i>	33
4.6. Protein Kasar <i>Pellet</i>	34
4.7. Serat Kasar <i>Pellet</i>	36
4.8. Lemak Kasar <i>Pellet</i>	37



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Puyuh	5
2.2. Tanaman Eceng Gondok	6
2.3. <i>Pellet</i>	7
2.4. Tepung Tapioka	9
2.5. Tepung Gaplek	10
3.1. Alur Pembuatan Tepung Eceng Gondok.....	18
3.2. Alur Pembuatan <i>Pellet</i>	20



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Puyuh merupakan unggas yang memiliki siklus hidup relatif pendek dengan laju metabolisme tinggi, dan pertumbuhan serta perkembangannya yang sangat cepat (Radhitya, 2015). Burung puyuh merupakan salah satu komoditi unggas dari genus *Coturnix* yang dapat dimanfaatkan sebagai penghasil telur dan daging dalam suatu usaha peternakan.

Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan keberhasilan suatu usaha peternakan, karena 60-70% biaya yang dikeluarkan peternak digunakan untuk pembelian pakan (Setyawan dkk., 2012). Masalah yang sering terjadi pada usaha peternakan puyuh adalah besarnya biaya yang dikeluarkan oleh peternak untuk penyediaan bahan pakan. Kenyataan menunjukkan bahwa untuk meningkatkan produksi ternak tersebut diperlukan pula ketersediaan pakan dalam jumlah yang cukup. Namun yang sering menjadi masalah adalah tingginya biaya pakan dan beberapa dari bahan penyusunnya masih harus diimpor.

Saat ini Indonesia masih mengimpor sebagian bahan pakan dari luar negeri. Hal ini menyebabkan harga pakan unggas komersil relatif mahal dan tidak stabil. Karena pakan konvensional masih diimpor seperti jagung dan bungkil kedelai dan penggunaannya masih bersaing dengan kebutuhan manusia. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk memperoleh bahan pakan alternatif yang relatif murah, mudah didapat dan bernilai gizi cukup (Nuraini, 2016). Salah satu tanaman yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak yaitu Tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*).

Tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan sejenis tanaman bakung yang hidup terapung di atas permukaan air, banyak tumbuh liar di perairan seperti waduk, danau, rawa dan sungai (Villamagna, 2009). Potensi eceng gondok secara kuantitas (pertumbuhan) untuk pakan ternak alternatif cukup menjanjikan. Menurut Fitrihidajati dkk., (2015), eceng gondok mempunyai kandungan protein yang tinggi yaitu 11,2% dan serat kasar yang tinggi pula yaitu 16,79%. Namun disisi lain dari aspek kualitas nutrisi perlu di pertimbangkan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

jumlah penggunaan dalam komposisi ransum karena kandungan serat kasarnya yang cukup tinggi pula. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan fermentasi.

Fermentasi adalah salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas bahan pakan. segala macam proses metabolik dengan bantuan enzim dari mikroba (jasad renik) untuk melakukan oksidasi, hidrolisa dan reaksi kimia lainnya, sehingga terjadi perubahan kimia pada suatu substrat organik dengan menghasilkan produk tertentu dan menyebabkan terjadinya perubahan sifat bahan baku (Fardiaz, 1987). Eceng gondok yang difermentasi dengan 2 ml EM4 mampu meningkatkan nilai nutrisi eceng gondok yaitu protein kasar 14,71%, serat kasar 14,45%, dan lemak kasar 3,57% (Wiloci, 2021). Akan tetapi pakan fermentasi memiliki kelemahan yaitu tidak tahan simpan akibat kadar air pakan yang tinggi, sehingga perlu solusi lanjutan yaitu dengan membuat pakan berbentuk *pellet*.

Pellet adalah bahan pakan yang telah dicampur, dikompakkan, dicetak dengan mengeluarkan dari lubang die melalui proses mekanik (Nilasari, 2012). *Pellet* memiliki ukuran partikel yang besar atau kasar, sehingga lebih mudah untuk menanganinya. Menurut Krisnan dan Ginting (2009) pakan komplit berbentuk *pellet* lebih *Acceptable* (bisa diterima ternak), pemberiannya mudah dan tidak berdebu. *Pellet* dikenal sebagai bentuk massa dari bahan pakan atau ransum yang dibentuk dengan cara menekan dan memadatkan melalui lubang cetakan secara mekanis (Hartadi dkk., 1990). Bentuk fisik *pellet* sangat dipengaruhi jenis bahan yang digunakan, ukuran cetakan, jumlah air, tekanan dan metode setelah pengolahan serta jenis bahan perekat yang digunakan untuk menghasilkan struktur yang kuat, kokoh dan tidak mudah pecah.

Bahan perekat memiliki fungsi mengikat komponen bahan pakan dalam bentuk *pellet* sehingga strukturnya tetap kompak. Bahan perekat yang biasanya digunakan pada pabrik-pabrik pengolahan pakan adalah perekat sintetis seperti bentoit dan lignosulfonat (Retnani dkk., 2010). Bahan perekat sintesis relatif memiliki harga yang cukup tinggi sehingga diperlukan alternatif bahan perekat lokal yang memiliki nilai ekonomis rendah seperti tepung tapioka dan tepung gaplek.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tepung gaplek mempunyai kandungan protein kasar sebesar 1,8% (Scott *et al.*, 1982). Hasil penelitian Syamsu (2007) menyatakan bahwa pakan *pellet* itik dengan penambahan bahan perekat tepung tapioka 5% menghasilkan sifat fisik terbaik dilihat dari kerapatan tumpukan dan kerapatan pemadatan tumpukan sedangkan penambahan 5% tepung gaplek menghasilkan sudut tumpukan sebesar 33,31° dan daya ambang 6,15 m/detik. Berdasarkan pemaparan di atas penulis akan melakukan penelitian untuk mengetahui **“Kualitas Fisik dan Nutrisi Pellet Puyuh Fase Layer dengan Penambahan Tepung Eceng Gondok Fermentasi dengan Berbagai Level dan Bahan Perekat Berbeda”**.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung hasil fermentasi eceng gondok dengan berbagai level dan perekat yang berbeda terhadap kualitas fisik dan nutrisi *pellet* puyuh fase layer.

1.3. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber:

1. Informasi kepada peternak tentang pemanfaatan *pellet* hasil fermentasi eceng gondok sebagai bahan pakan puyuh fase layer.
2. Informasi tentang pembuatan *pellet* dari hasil fermentasi eceng gondok (*Eichhoornia crassipes*) dengan berbagai level dan bahan perekat yang berbeda sebagai *pellet* puyuh fase layer.
3. Informasi tentang kualitas fisik dan kandungan nutrisi (berat jenis (g/ml), sudut tumpukan ($^{\circ}$), kerapatan tumpukan (g/cm^3), kerapatan padatan tumpukan (g/cm^3), kadar air (%), protein kasar (%), serat kasar (%) dan lemak kasar (%)) *pellet* hasil fermentasi silase eceng gondok dengan berbagai level dan penambahan bahan perekat berbeda.

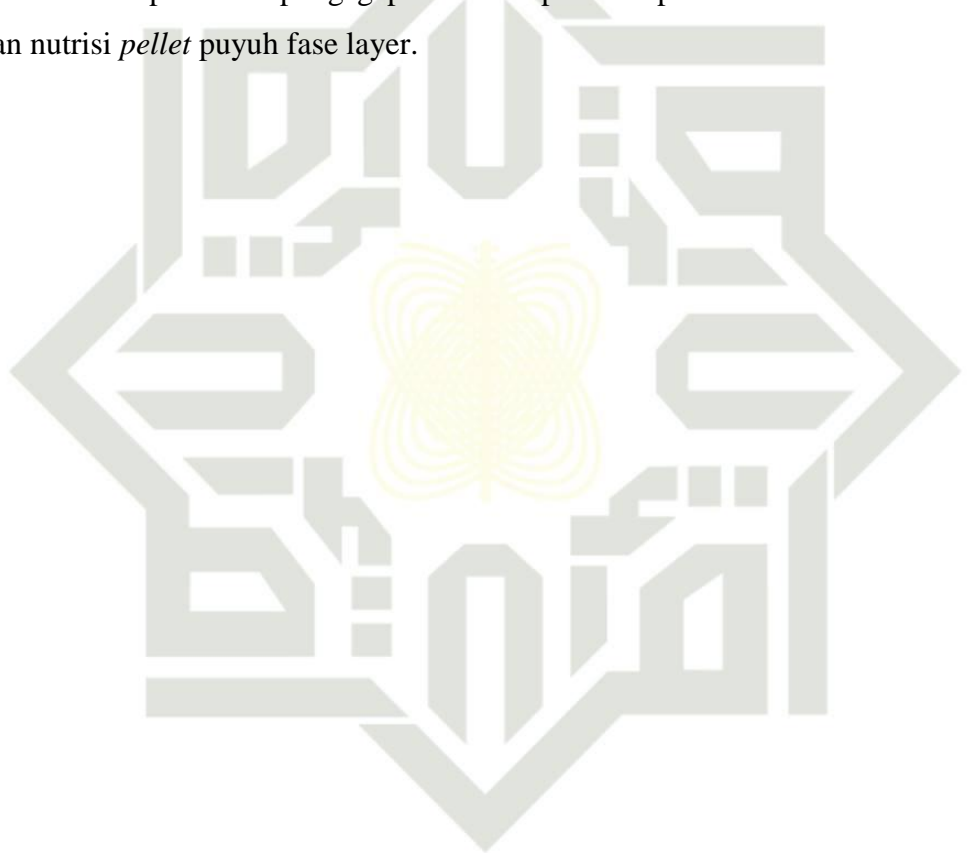


Hipotesis

1. Adanya interaksi antara level penambahan tepung hasil fermentasi eceng gondok dengan jenis perekat berbeda terhadap kualitas fisik (berat jenis (g/cm^3), sudut tumpukan ($^\circ$), kerapatan tumpukan (g/ml) dan kerapatan padatan tumpukan (g/cm^3)) dan kandungan nutrisi (kadar air (%), protein kasar (%), serat kasar (%)) dan lemak kasar (%)) *pellet* puyuh fase layer.
2. Penambahan tepung hasil fermentasi eceng gondok hingga 10% dapat memperbaiki kualitas fisik dan nutrisi *pellet* puyuh fase layer.
3. Pemberian bahan perekat tepung gaplek 5% dapat memperbaiki kualitas fisik dan nutrisi *pellet* puyuh fase layer.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Puyuh

Puyuh adalah jenis burung liar yang hidup di alam bebas. Burung puyuh termasuk dalam kelas *Aves*, *ordo Galliformes*, dan *famili Phasianide*. Ukuran tubuh puyuh yang relatif kecil yaitu sekitar 130 gram/ekor, dapat menguntungkan peternak karena puyuh dapat dipelihara dalam jumlah besar di lahan yang tidak terlalu luas, selain itu puyuh juga sangat mudah dipelihara dan tahan terhadap berbagai macam penyakit. Produksi telur yang cukup tinggi yaitu dapat mencapai 250-300 butir per tahun, ukuran telur puyuh yang kecil yaitu sekitar 10 gram per butir, tetapi nilai gizinya cukup tinggi tidak kalah dengan telur unggas yang lain, sedangkan daging puyuh memiliki gizi yang tinggi dengan kadar protein sekitar 21,1%, kadar lemak yang cukup rendah yaitu hanya sebesar 7,73% (Listiyowati dan Roospitasari, 2005). Penampilan puyuh dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar. 2.1. Puyuh

Kelebihan burung puyuh dibandingkan dengan ternak unggas lainnya yaitu burung puyuh mudah dipelihara, tidak banyak memerlukan tenaga dan biaya pemeliharaan tidak besar. Kelebihan lainnya yakni tidak membutuhkan banyak tempat (Ahuja *et al.*, 1992).

Burung puyuh lebih cepat bertelur jika dibandingkan dengan jenis unggas lainnya (Giuliano and Selph, 2005), sehingga kebutuhan telur untuk konsumsi keluarga cepat terpenuhi. Sejauh ini, usaha budidaya burung puyuh masih bersifat sampingan sebagai usaha sampingan. Budidaya burung puyuh dapat dijadikan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sebagai usaha komersial, apabila pemeliharaannya dalam jumlah yang banyak serta perawatannya yang baik dan dapat pula dijadikan mata pencaharian pokok (Erensayin, 2001).

2.2. Eceng Gondok

Tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) berasal dari Amerika Selatan dan merupakan sejenis tanaman bakung yang hidup terapung di atas permukaan air, tumbuh liar diperairan seperti waduk, danau, rawa dan sungai (Villamagna, 2009).

Tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang ada di Indonesia berasal dari Amerika Selatan (Brazil) yang didatangkan pada tahun 1894 sebagai koleksi di Kebun Raya Bogor, tanaman ini lebih sering dianggap sebagai gulma air yang menimbulkan efek negatif serius pada ekosistem perairan dan sangat merugikan manusia, karena keberadaannya dapat menyebabkan pendangkalan sungai atau waduk serta menyebabkan penguapan air dan penurunan unsur hara yang cukup besar (Sari dkk., 2015). Penampilan gondok dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar. 2.2. Tanaman Eceng Gondok

Menurut Surati (2013), tanaman eceng gondok memiliki ciri-ciri yaitu (1) dapat hidup mengapung di atas air yang cukup dalam tetapi jika airnya dangkal akar eceng gondok didasar kolam atau rawa, (2) ketinggian sekitar 0,4-0,8 meter, (3) daunnya tunggal dan berbentuk oval dengan ujung dan pangkalnya meruncing, (4) pangkal tangkai daun menggelembung, (5) permukaan daunnya licin dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berwarna hijau, (6) bunganya termasuk bunga majemuk berbentuk bulir, (7) kelopaknya berbentuk tabung, (8) bijinya berbentuk bulat dan berwarna hitam, (9) buahnya kotak beruang tiga dan berwarna hijau, (10) akarnya merupakan akar serabut (11) merupakan tumbuhan perennial yang hidup dalam perairan terbuka, serta dapat berkembang biak secara vegetatif maupun secara generatif, perkembangan secara vegetatif terjadi bila tunas baru tumbuh dari ketiak daun, lalu membesar dan akhirnya menjadi tumbuhan baru

2.3. Pellet

Pellet adalah bahan baku pakan yang telah dicampur, dikompakkan dan ditekan dengan mengeluarkan dari *die* melalui proses mekanik (Nilasari, 2012). Menurut Parker (1986), menyatakan bahwa usaha untuk mendapatkan pellet dengan kualitas yang baik dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu penggilingan (*grinding*), pencampuran (*mixing*), penguapan (*conditioning*), pencetakan (*pelleting*), pendinginan (*cooling*) dan pengeringan (*drying*).

Menurut Suparjo (2010), pencampuran (*mixing*) adalah proses mengkombinasikan bahan baku sehingga masing-masing bahan baku dapat terdistribusikan secara merata. Tujuan dari proses pencampuran adalah untuk menghasilkan produk yang mempunyai nilai nutrisi yang *homogeny*. Penampilan pellet dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar. 2.3. Pellet

Pelleting adalah proses pengolahan menjadi bentuk yang kompak melalui proses penekanan dan penguapan. Proses *Pelleting* bertujuan untuk membentuk satu kesatuan pakan yang tidak mudah tercecce. Keuntungan *pelleting* adalah



penurunan segresi ransum, meningkatkan kerapatan jenis, mengurangi debu dan memudahkan penanganan. Keberhasilan proses *pelleting* dipengaruhi sifat fisik dan kimia bahan baku (Suparjo, 2010).

Pellet yang baik yaitu mempunyai index ketahanan (*pellet durability index*) yang baik, sehingga dalam proses penanganan dan transportasi *Pellet* tidak mengalami kerusakan secara fisik, tetap kompak, kokoh dan tidak mudah rapuh (Bhenke, 2013). Menurut Kaliyan dan Morey (2009), faktor yang mempegaruhi kekuatan dan daya tahan *pellet* adalah pati, protein, serat, lignin, dan lemak.

2.4. Ransum

Ransum merupakan campuran bahan pakan yang diberikan pada ternak yang mengandung zat-zat nutrien yang dibutuhkan ternak selama 24 jam (Anggorodi, 1994). Ransum bagi ternak berfungsi untuk memenuhi kebutuhan zat-zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan, hidup pokok, dan produksi (Tillman *et al.*, 1998). Kebutuhan nutrien pada burung puyuh fase starter disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kebutuhan Nutrisi Pakan Puyuh

Nutrisi Pakan	Grower	Layer
Energi Metabolisme (kkal/kg)	2.800,0	2.600,0
Protein Kasar (%)	24,0	20,0
Lemak Kasar (%)	2,80	3,96
Serat Kasar (%)	4,10	4,40
Kalsium (%)	0,80	3,75
Fosfor (%)	0,75	1,00
Lisin (%)	1,40	1,10
Metionin (%)	0,75	0,80

Sumber : National Research Council (1994)

Menurut Nugroho dan Mayun (1990), penyusunan ransum untuk burung puyuh perlu memperhatikan beberapa hal seperti kebutuhan nutrien sesuai dengan fase umur burung puyuh dan ketersediaan dan kualitas bahan pakan yang digunakan.

Pemberian ransum dalam pemeliharaan puyuh didasarkan pada fase pemeliharaan yang dibedakan menjadi dua yaitu fase pertumbuhan dan fase produksi (layer). Jumlah ransum yang dikonsumsi puyuh fase layer berkisar antara 20-25 gr per ekor per hari. Ransum yang diberikan dengan kadar protein

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang rendah, kurang dari kebutuhan puyuh maka akan dikhawatirkan pertumbuhan ternak kurang optimal dan perkembangan organ reproduksi ternak menjadi terlambat (Panjaitan *dkk.*, 2012).

2.5. Bahan Perekat

Perekat merupakan suatu bahan yang mempunyai fungsi mengikat komponen pakan sehingga strukturnya tetap kompak tidak mudah hancur dan mudah dibentuk pada proses pembuatannya (Raharjo, 1997). perekat mempunyai peranan penting dalam pembuatan *pellet*.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam memilih bahan perekat adalah ketersediaan bahan dan harganya, mempunyai daya rekat yang tinggi, mudah dicerna oleh mikroorganisme, dapat bersatu dengan bahan-bahan ransum lainnya dan tidak mengandung racun (Soeprobo, 1986).

Menurut Mudjiman (1984), bahan perekat dapat digunakan dengan cara dicampurkan secara langsung dengan menambahkan bahan baku pakan lain pada saat kering atau dapat dibuat adonan tersendiri dan dicampurkan terakhir sebelum dilakukan pencetakan *pellet*.

2.5.1. Tepung Tapioka

Tepung tapioka adalah hasil ekstraksi dari ubi kayu. Tepung tapioka memiliki banyak kelebihan sebagai bahan perekat, karena harganya relatif murah dan dapat memberikan dekstrin dengan kelarutan yang baik, cita rasa netral serta menyebabkan warna terang dari produk (Muller *et al.*, 1976).

Pasta yang berasal dari tepung tapioka berwarna bening (jernih), berdaya tahan tinggi, stabil terhadap serangan mikroorganisme dan memiliki daya kohesi yang tinggi (Soeprobo, 1986). Penampilan tepung tapioka dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Tepung Tapioka

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Cuti (2003), menyatakan bahwa penambahan 6% tepung gaplek sebagai bahan perekat pada ransum bentuk pellet menghasilkan sifat fisik yang terbaik. Murtidjo (1987) menyatakan bahwa dalam penyusunan pakan ternak bentuk pellet bisa mempergunakan campuran tepung tapioka sekitar 2% sampai 5%, terutama untuk bahan baku yang bisa berfungsi sebagai perekat yang efektif. Hasil penelitian Syamsu (2007), dengan penambahan 5% tepung tapioka pada ransum pellet menghasilkan sifat fisik terbaik yaitu kerapatan tumpukan sebesar 549 kg/m³ dan kerapatan pemadatan tumpukan sebesar 746 kg/m³. Dewi (2001) melaporkan bahwa penambahan 4% tepung tapioka dan 5% air panas menghasilkan komposisi pelet yang optimum, ditunjukkan dengan nilai densitas 1,26 g/cm², stabilitas 26,068 menit, kekerasan 4640 g, dan kadar air 9,43%.

2.5.2. Tepung Gaplek

Tepung gaplek merupakan tepung yang diperoleh dengan proses yang paling sederhana karena memanfaatkan seluruh dari kadar pati dan serat dari singkong. Proses pembuatan tepung gaplek yaitu singkong yang sudah dipisah dari batangnya kemudian dikupas kulitnya dan dicuci hingga bersih setelah itu dipotong dan dijemur dibawah sinar matahari selama 1 sampai 2 hari. Setelah dilakukan pengeringan, ditutup dengan tikar agar terhindar dari jamur setelah itu dijemur kembali hingga kering kemudian menjadi gaplek (Esti dan Prihatman, 2000). Untuk mendapatkan tepung gaplek dapat dilakukan penggilingan gaplek yang sudah kering (Purwadaria, 1989) Penampilan tepung gaplek dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Tepung gaplek

Tepung gaplek mempunyai banyak kegunaan seperti halnya tepung tapioka tepung gaplek juga sering dijadikan sebagai bahan perekat seperti yang dijelaskan oleh Susilawati dkk., (2012) bahan perekat yang bisa digunakan dalam



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pembuatan pakan ternak berbentuk *pellet* antara lain tepung gaplek, kanji, tepung jagung, tepung terigu dan bahan-bahan lain yang tinggi kandungan patinya.

Falcon *et al.*, (1986) menyatakan bahwa gaplek dapat diperoleh dengan harga yang murah dan permintaan gaplek sebagai pakan ternak masih sangat tinggi karena tergolong mudah didapatkan dan harganya murah.

2.6. Pengujian Sifat Fisik

2.6.1. Berat Jenis

Berat jenis merupakan perbandingan antara berat dengan volume bahan. Sampel bahan dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 ml menggunakan sendok secara perlahan sampai mencapai volume 30 ml. Gelas ukur yang sudah berisi bahan ditimbang. Selanjutnya sebanyak 50 ml aquades dimasukkan ke dalam gelas ukur tersebut. Untuk menghilangkan udara antar partikel maka dilakukan pengadukan menggunakan pengaduk. Sisa bahan yang menempel pada pengaduk dibilas dengan cara menyemprotkan aquades dan ditambahkan ke dalam volume awal. Pembacaan volume akhir dilakukan setelah konstan.

Perubahan volume bahan setelah dicampur aquades merupakan volume bahan sesungguhnya (Widyaningrum, 2007). Volume tersebutlah yang dihitung dalam analisis berat jenis *pellet*.

Menurut Khalil (1999), berat jenis memegang peranan penting dalam berbagai proses pengolahan, penanganan dan penyimpanan. Berat jenis diukur dengan menggunakan prinsip Hukum Archimedes, yaitu suatu benda di dalam fluida, baik sebagian ataupun seluruhnya akan memperoleh gaya Archimedes sebesar fluida yang dipindahkan dan arahnya ke atas (Khalil, 1999). Gautama, (1998) melaporkan bahwa berat jenis tidak berbeda nyata terhadap perbedaan ukuran partikel karena ruang antar partikel bahan terisi oleh aquades dalam pengukuran berat jenis.

2.6.2. Sudut Tumpukan

Sudut tumpukan adalah sudut yang dibentuk oleh bahan pakan diarahkan pada bidang datar. Tumpukan akan terbentuk bila bahan dicurahkan pada bidang datar melalui sebuah corong serta mengukur kriteria kebebasan bergerak dari partikel pada sudut tumpukan bahan (Geldart *et al.*, 1990). Sudut tumpukan merupakan kriteria kebebasan bergerak pakan dalam tumpukan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sudut tumpukan berperan antara lain dalam menentukan *flowability* (kemampuan mengalir suatu bahan), efisiensi pada pengangkutan atau pemindahan secara mekanik, ketepatan dalam penimbangan dan kerapatan kepadatan tumpukan (Thomson, 1984).

Sudarmadji, (1997) menyatakan bahwa sudut tumpukan antara 30-39° termasuk ke dalam kelompok sedang, dimana sifat kemudahan bahan pakan dalam penanganan atas dasar pengangkutan sedang.

2.6.3. Kerapatan Tumpukan

Kerapatan tumpukan adalah perbandingan antara berat bahan dengan volume ruang yang ditempatinya dan satuannya adalah kg/m^3 (Khalil, 1999). Kerapatan tumpukan berpengaruh terhadap daya campur dan ketelitian penakaran secara otomatis, sebagaimana halnya berat jenis (Kling and Wohlebier, 1983 dalam Khalil, 1999). Khalil (1999) menyebutkan bahwa bahan yang mempunyai kerapatan tumpukan rendah (500 kg/m^3).

Kerapatan tumpukan menunjukkan porositas dari bahan yaitu jumlah rongga udara yang terdapat di antara partikel-partikel bahan (Khalil, 1999). Kerapatan tumpukan akan semakin meningkat dengan semakin banyak jumlah partikel halus dalam suatu ransum (Johnson, 1994).

Sing dan Heldman (1984) menjelaskan bahwa nilai kerapatan tumpukan berbanding lurus dengan laju alir pakan, semakin tinggi kerapatan tumpukan maka laju alir pakan semakin meningkat produsen lebih memilih bahan dengan kerapatan tumpukan tinggi apabila melakukan pengiriman jarak jauh karena dapat menghemat pengeluaran biaya pengemasan dan penyimpanan bahan.

2.6.4. Kerapatan Pemadatan Tumpukan

Kerapatan pemadatan tumpukan adalah perbandingan antara berat bahan terhadap volume ruang yang ditempatinya setelah melalui proses pemadatan seperti penggoyangan. Komposisi kimia bahan mempengaruhi sifat fisik, terutama terhadap nilai kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan dan berat jenis (Khalil, 1999).

Tingkat pemadatan serta densitas bahan sangat menentukan kapasitas dan akurasi tempat penyimpanan seperti silo, kontainer dan kemasan, dengan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mengetahui nilai kerapatan pemadatan tumpukan bermanfaat pada saat pengisian bahan ke dalam wadah yang diam tetapi bergetar (Hoffman, 1997).

Kerapatan pemadatan tumpukan dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran partikel bahan pakan (Gautama, 1998). Kerapatan pemadatan tumpukan yang tinggi berarti bahan memiliki kemampuan memadat yang tinggi dibandingkan dengan bahan yang lain. Semakin rendah kerapatan pemadatan tumpukan yang dihasilkan maka laju alir semakin menurun (Rikmawati, 2005).

2.7. Kualitas Nutrisi Bahan Pakan

2.7.1. Kadar air

Kadar air merupakan persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*). Kadar air berat basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100%, sedangkan kadar air berdasarkan berat kering dapat lebih dari 100% (Syarief dan Halid, 1993).

Kadar air memegang peranan penting, kecuali temperatur maka aktivitas air mempunyai tempat tersendiri dalam proses pembusukan dan ketengikan. Kerusakan bahan makanan pada umumnya merupakan proses mikrobiologis, kimiawi, enzimatis atau kombinasi antara ketiganya. Berlangsungnya ketiga proses tersebut memerlukan air dimana kini telah diketahui bahwa hanya air bebas yang dapat membantu berlangsungnya prosesnya tersebut (Tabrani, 1997).

Kadar air selama penyimpanan harus dijaga serendah mungkin (kurang dari 10%) untuk menghindari terjadinya kebusukan, nilai kadar air kritis untuk sereal adalah 14%. Kadar air *pellet* diatas 14% akan menyebabkan kerusakan yang sangat cepat (Supriyati dkk., 1996).

2.7.2. Protein Kasar

Protein adalah senyawa organik kompleks yang mempunyai berat molekul tinggi, seperti halnya karbohidrat dan lipida. Protein mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen, tetapi sebagai tambahannya semua protein mengandung nitrogen (Tillman dkk., 1991).

Anggorodi (1994), menyatakan bahwa protein adalah zat organik yang mengandung karbon, hidrogen, nitrogen, oksigen, sulfur, dan fosfor. Selanjutnya dinyatakan protein adalah esensial bagi kehidupan karena zat tersebut merupakan

protoplasma aktif dalam sel hidup. Beberapa fungsi protein dalam tubuh termasuk: (1) Memperbaiki jaringan, (2) Pertumbuhan jaringan baru, (3) Metabolisme (deaminasi) untuk energi, (4) Metabolisme kedalam zat-zat vital dalam fungsi tubuh, (5) Enzim-enzim yang esensial bagi fungsi yang normal, dan (6) Hormon-hormon tertentu.

Kadar protein suatu bahan pakan secara umum dapat diperhitungkan dengan analisis kadar protein kasar. Analisis kadar protein ini merupakan usaha untuk mengetahui kadar protein bahan baku pakan. Analisis kadar protein digunakan untuk menguji kadar protein, ditentukan kadar nitrogennya secara kimiawi kemudian angka yang diperoleh dikalikan dengan faktor 6,25 = (100:16). Faktor tersebut digunakan sebab nitrogen mewakili sekitar 16% dari protein (Murtidjo, 1987).

2.7.3. Serat Kasar

Serat kasar merupakan residu dari bahan makanan atau hasil pertanian setelah diperlakukan dengan asam atau alkali mendidih, dan terdiri dari selulosa, dengan sedikit lignin dan pentose. Serat kasar juga merupakan kumpulan dari semua serat yang tidak bisa dicerna, komponen dari serat kasar ini yaitu terdiri dari selulosa, pentosa, lignin, dan komponen-komponen lainnya. Komponen dari serat kasar ini tidak mempunyai nilai gizi akan tetapi serat ini sangat penting untuk proses memudahkan dalam pencernaan didalam tubuh agar proses pencernaan tersebut lancar (*peristaltik*) (Hermayanti dkk., 2006).

Analisis kadar serat kasar adalah usaha untuk mengetahui kadar serat kasar bahan baku pakan. Zat-zat yang tidak larut selama pemasakan bisa diketahui karena terdiri dari serat kasar dan zat-zat mineral, kemudian disaring, dikeringkan, ditimbang dan kemudian dipijarkan lalu didinginkan dan ditimbang sekali lagi. Perbedaan berat yang dihasilkan dari penimbangan menunjukkan berat serat kasar yang ada dalam makanan atau bahan baku pakan (Murtidjo, 1987).

Danuarsa, (2006) melaporkan kandungan serat kasar yang tinggi pada pakan akan menurunkan koefisiensi cerna dalam bahan pakan tersebut, karena serat kasar mengandung bagian yang sukar untuk dicerna.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2.7.4. Lemak Kasar

Lemak merupakan penyusun tumbuhan atau hewan yang dicirikan oleh sifat kelarutannya. Terutama lipid tidak bisa larut dalam air, tetapi larut dalam larutan non polar seperti eter. Lemak/minyak merupakan lipida yang banyak terdapat di alam. Minyak merupakan senyawa turunan ester dari gliserol dan asam lemak. Dalam berbagai makanan, komponen lemak memegang peranan penting yang menentukan karakteristik fisik keseluruhan, seperti aroma, tekstur, rasa dan penampilan (Hart, 2003).

Lemak merupakan sekelompok besar molekul-molekul alam yang terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, dan oksigen meliputi asam lemak, malam, sterol, vitamin-vitamin yang larut di dalam lemak (contohnya A, D, E, dan K), monogliserida, digliserida, fosfolipid, glikolipid, terpenoid (termasuk di dalamnya getah dan steroid) dan lain-lain. Lemak secara khusus menjadi sebutan bagi minyak hewani pada suhu ruang, lepas dari wujudnya yang padat maupun cair, yang terdapat pada jaringan tubuh yang disebut adiposa (Sudarmadji dkk., 2010).

Kadar lemak dalam analisis proksimat ditentukan dengan mengekstraksikan bahan pakan dalam pelarut organik. Zat lemak terdiri dari karbon, oksigen dan hidrogen. Lemak yang didapatkan dari analisis lemak ini bukan lemak murni akan tetapi campuran dari berbagai zat yang terdiri dari klorofil, xantofil, karoten dan lain-lain (Murtidjo, 1987).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2020 - Januari 2021 di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru.

3.2. Materi

3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung eceng gondok fermentasi, tepung tapioka dan tepung gaplek sebagai bahan perekat. Bahan untuk analisis proksimat adalah air Suling, asam klorida (HCl), *selenium reagen*, H_2SO_4 , NaOH, $Na_2S_2O_3$, H_3BO_3 , indikator merah, NH_2SO_4 , *soxhlet*, anti buih (*antifoam agent*), K_2SO_4 , *petroleum eter*.

3.2.2. Alat

Alat yang digunakan untuk proses pembuatan pakan *pellet* adalah alat pencacah (pisau), landasan (talenan), mesin penggiling pakan (*grinding*), ayakan (saringan), timbangan duduk (untuk menimbang bahan), baskom (tempat bahan), mesin pencetak *pellet* (*pelleter*), terpal (alas penjemuran *pellet*), plastik (tempat *pellet* yang akan disimpan).

Alat yang digunakan untuk uji kualitas fisik adalah cawan, gelas ukur, batang pengaduk, spatula, timbangan duduk, corong, jangka sorong, tongkat kayu, sarung tangan dan alat tulis.

Alat yang di digunakan untuk uji kualitas nutrisi *pellet* cawan porselem, esikator, oven $105^{\circ}C$ penjepit, neraca analitik, tanur, pembakar bunzen, soxhlet, kertas saring bebas lemak, sarung tangan karet, kapas bebas lemak, batu didih, piset, corong, gelas piala, corong buchner, pompa vacuum, pemanas listrik, kertas saring, labu dekstruksi, labu destilasi, destilator, labu Erlenmeyer, biuret, dan gelas ukur.

3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial yang terdiri dari (3 x 2) dengan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah:

Faktor A yaitu penambahan level tepung hasil fermentasi eceng gondok

- A1 = Penambahan Tepung Hasil Fermentasi Eceng Gondok 0%
A2 = Penambahan Tepung Hasil Fermentasi Eceng Gondok 5%
A3 = Penambahan Tepung Hasil Fermentasi Eceng Gondok 10%

Faktor B yaitu jenis bahan perekat, masing- masing ditambahkan sebanyak 5%

- B1 = Tepung Tapioka
B2 = Tepung Gaplek

3.4. Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian kualitas fisik dan nutrisi *pellet* puyuh fase layer hasil penambahan fermentasi eceng gondok dengan perekat berbeda. Meliputi: berat jenis (g/ml), sudut tumpukan ($^{\circ}$), kerapatan tumpukan (g/cm^3) kerapatan padatan tumpukan (g/cm^3) kadar air (%), protein kasar (%), serat kasar (%) dan lemak kasar (%).

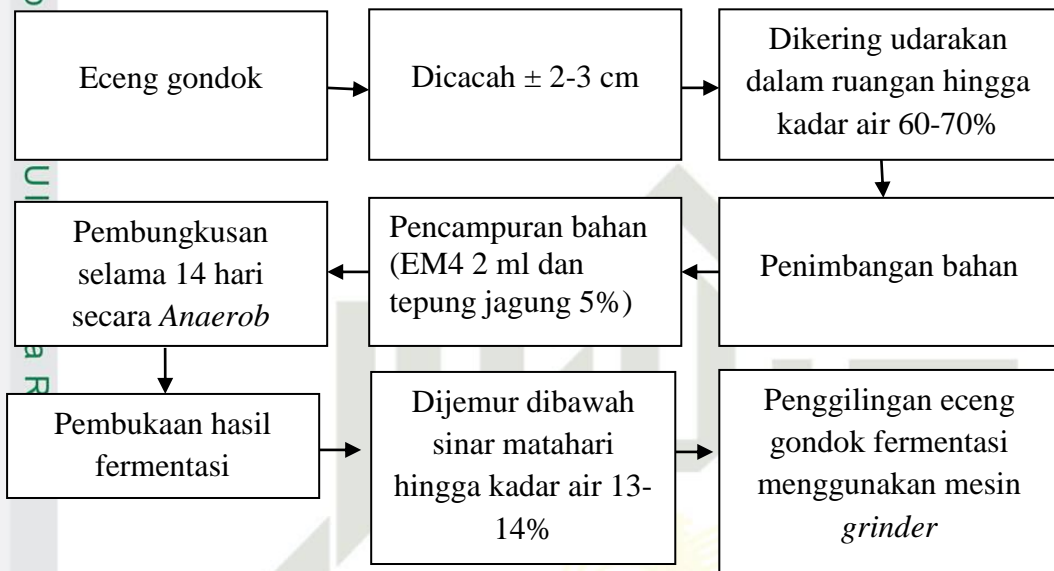
3.5. Prosedur Penelitian

3.5.1. Pembuatan Tepung Eceng Gondok Fermentasi

Tahapan dalam pembuatan tepung eceng gondok fermentasi dilakukan dengan mengambil eceng gondok dari rawa atau perairan. Kemudian dilakukan penyortiran dari eceng gondok yang telah busuk atau tidak layak untuk diisahkan. Selanjutnya eceng gondok dicacah dengan ukuran kurang lebih 3 cm. Kemudian eceng gondok dikeringkan dengan kering udara sampai kadar air kurang lebih 60-70%. Setelah itu dilakukan penimbangan untuk menentukan jumlah eceng gondok yang akan dipakai kemudian eceng gondok yang sudah kering dicampurkan dengan EM4 sebanyak 2%. Selanjutnya air ditambahkan sebanyak 10%, lalu diaduk hingga homogen. Setelah bahan tercampur lalu dimasukkan ke dalam plastik dan dipadatkan (*Anaerob*). Tunggu hingga 14 hari lalu hasil fermentasi dipanen dan dilakukan evaluasi hasil fermentasi. Setelah itu hasil fermentasi dijemur hingga kering dengan kadar air 13-14% dan dilakukan

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penggilingan menggunakan *grinder* hingga menjadi bentuk tepung. Adapun alur pembuatan tepung eceng gondok fermentasi dapat dilihat pada Gambar 3.1. berikut:



Gambar 3.1. Alur Pembuatan Tepung Eceng Gondok Fermentasi

3.5.2. Pembuatan *Pellet*

Sebelum dibuat pakan dalam bentuk *pellet*, ransum disusun berdasarkan kebutuhan puyuh fase layer. Formulasi ransum disusun dengan menggunakan metode *trial and error* (coba-coba). Adapun komposisi kandungan nutrisi ransum dan susunan ransum perlakuan puyuh periode layer dapat dilihat pada Tabel 3.1. dan 3.2.

Tabel 3.1. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum

Bahan Pakan	PK	SK	LK	Ca	P	EM Kkl/kg
TEGF ¹	14,71	14,45	3,57	3,53	0,3	1310,09
Konsentrat ¹	20,78	5,25	6,55	0,63	0,006	2641
Dedak Jagung ²	10,74	2,08	5,72	0,67	0,46	3695,05
Dedak Padi ²	6,37	9,69	3,63	0,55	0,17	2786,13
Bungkil Kedelai ²	44,04	2,84	1,49	1,08	0,78	2438,57
Tepung Ikan ²	31,83	12,81	4,75	11,18	0,38	2149,17
Minyak Kelapa ²	0	0	0	0	0	8000

Sumber: ⁽¹⁾ Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau (2020).

⁽²⁾ Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Institut Pertanian Bogor (2019).

⁽³⁾ TEGF = Tepung Eceng Gondok Fermentasi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

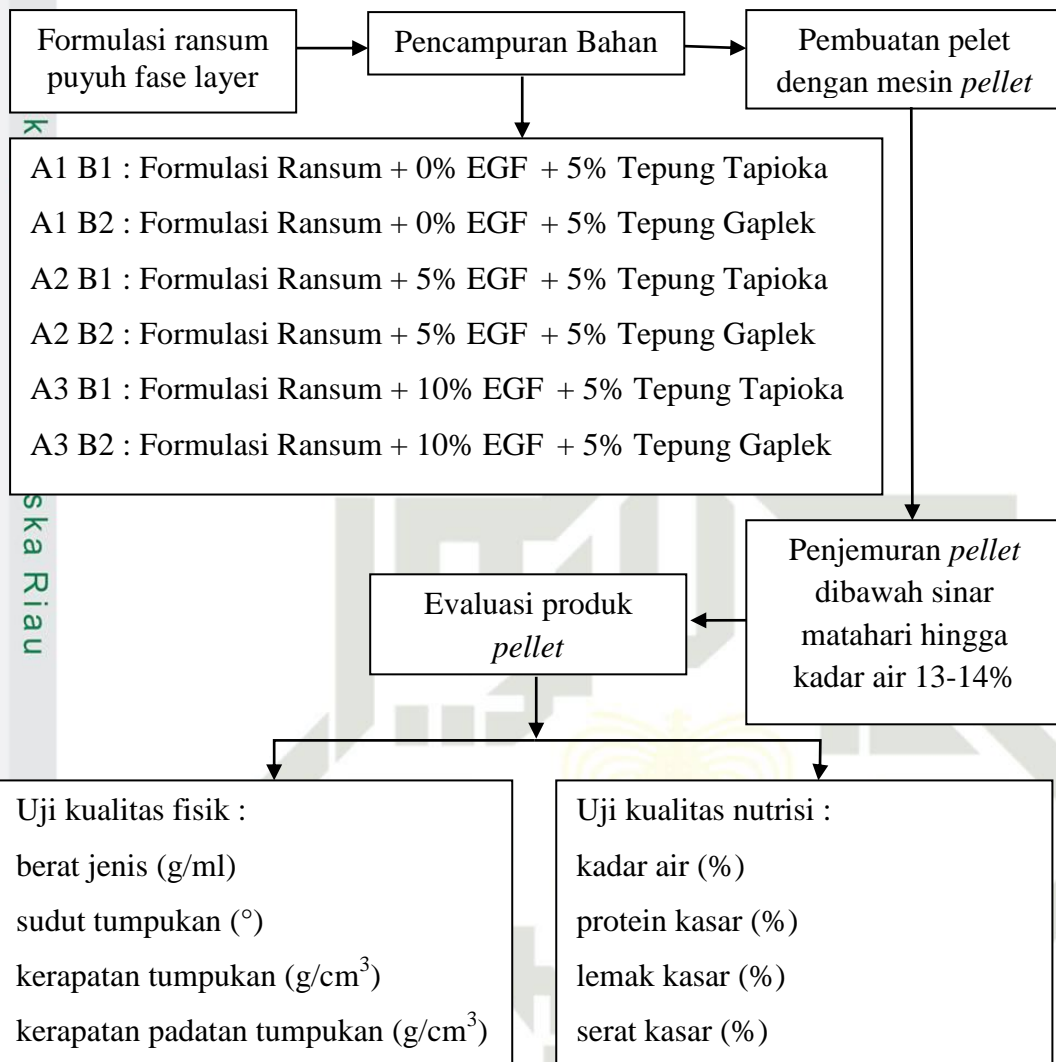
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 3.2. Susunan Ransum Perlakuan Puyuh Periode Layer

Bahan Pakan	Ransum (%)		
	P1	P2	P3
EGF	0	5	10
Konsentrat	23	25	20
Dedak Jagung	22	20	24
Dedak Padi	26	22	17
Bungkil Kedelai	23	21	22
Tepung Ikan	5	5	5
Minyak Kelapa	1	2	2
Total	100	100	100
Kandungan Nutrien:			
Protein Kasar (%)	20,52	20,52	20,52
Serat Kasar (%)	5,48	5,82	5,72
Lemak Kasar (%)	4,29	4,30	4,23
Kalsium (%)	1,24	1,27	1,32
Total P (%)	0,34	0,32	0,36
Energi Metabolis (kkal/kg)	2853,06	2857,27	2843,60

Keterangan : Kandungan nutrisi merupakan hasil perhitungan dari Tabel 3.1.

Selanjutnya tepung tapioka dan tepung gapek sebagai bahan perekat dicampurkan dengan bahan-bahan lain sesuai dengan formulasi ransum puyuh fase layer, kemudian dibuat adonan dengan menambahkan tepung tapioka/tepung terigu sebagai bahan perekat dan tambahkan air secukupnya lalu dicetak dengan mesin *pellet* (*Pelleter*), lalu dijemur di bawah sinar matahari hingga kadar air 13-14%. Proses pengeringan *Pellet* dilakukan selama 3-5 dibawah sinar matahari, Paling lama proses pengeringan dilakukan selama 8 jam. Setelah itu dilakukan evaluasi terhadap produk *pellet*, evaluasi yang dilakukan meliputi uji kualitas fisik dan uji kualitas nutrisi produk *pellet* tersebut. Adapun alur pembuatan pellet dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Alur Pembuatan *pellet*

3.6. Prosedur Analisis Pengujian Sifat Fisik (AOAC, 1999).

3.6.1. Analisis Berat Jenis

Cara kerja:

1. Sediakan sampel berupa *pellet* sebanyak 100 gram.
2. Persiapkan gelas ukur dan isi dengan aquades sebanyak 200 ml.
3. *Pellet* dimasukkan kedalam gelas ukur yang telah diisi aquades.
4. Aduk sampel menggunakan batang pengaduk hingga terlihat perubahan volume aquades (ml).

Rumus Berat Jenis (BJ) :

$$BJ = \frac{\text{Berat Sampel (gram)}}{\Delta V / \text{Perubahan Volume Aquades (ml)}}$$



3.6.2. Analisis Sudut Tumpukan

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Cara kerja :

1. Sediakan *pellet* sebanyak 500 gram.
2. *Pellet* dicurahkan dari ketinggian 32,5 cm didalam diameter tumpukan yang telah disiapkan.
3. Setelah itu, hitung tinggi tumpukkan *pellet* maka didapatlah hasil dari sudut tumpukan.

Rumus sudut tumpukan :

$$\tan \alpha = \sqrt{\frac{t}{0,5d}}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \alpha$$

Keterangan : t = tinggi tumpukan

a = sudut tumpukan

d = diameter tumpukan

3.6.3. Analisis Kerapatan Tumpukan

Cara kerja:

1. Sediakan *pellet* sebanyak 100 gram.
2. Siapkan gelas ukur 500 ml.
3. *Pellet* dimasukkan ke dalam gelas ukur dan didapatlah ruang yang ditempati.

Rumus kerapatan tumpukan :

$$KT = \frac{\text{Berat Bahan (gram)}}{\text{Volume ruang yang ditempati (ml)}}$$

3.6.4. Analisis Kerapatan Pemadatan Tumpukan (KPT)

Cara kerja:

1. Sediakan *pellet* sebanyak 100 gram.
2. Siapkan gelas ukur 500 ml.
3. *Pellet* dimasukkan ke dalam gelas ukur hingga padat.
4. Sehingga didapatlah volume yang ditempati setelah pemadatan.

Rumus kerapatan padatan tumpukan :

$$KPT = \frac{\text{Berat Bahan (gram)}}{\text{Volume Bahan Setelah Pemadatan (ml)}}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

3.7. Prosedur Analisis Proksimat (Sudarmaji, 1997)

3.7.1. Analisis Kadar Air

Cara Kerja:

1. *Pellet* ditimbang sebanyak 3 gram (berat y).
2. Cawan porselen ditimbang dengan neraca analitik (berat x).
3. *Pellet* sebanyak 3 gram dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah disediakan.
4. Cawan yang telah diisi sampel dimasukkan ke dalam alat pengering/ oven listrik dengan temperatur 105°C selama 24 jam.
5. Setelah dimasukkan ke dalam desikator selama 24 jam dan ditimbang beratnya (z gram), berat pengurangan merupakan banyaknya air dalam bahan.

Rumus Kadar Air (KA) :

$$\% KA = \frac{X + Y - Z}{Y} \times 100\%$$

3.7.2. Kandungan Protein Kasar

Cara kerja :

1. Sampel ditimbang 2 g, dimasukkan ke dalam labu kjedahl.
2. Timbang 0,5 g selenium reagen dan 15 ml H₂SO₄ pekat.
3. Sampel dididihkan selama 45 menit hingga cairan berwarna jernih dan kemudian didinginkan.
4. Hasil destruksi dipindahkan ke dalam labu destilasi dengan mencuci labu kjeldahl 3-5 kali dengan 2-3 ml akuades ke dalam labu destilasi dan juga ditambahkan 8 ml larutan NaOH-Na₂S₂O₃, sebagai penampung destilasi gunakan erlenmeyer yang telah berisi 10-15 ml H₃BO₃ dan 3 tetes indikator merah.
5. Dilakukan destilasi sampai diperoleh destilat kira-kira 20 ml.
6. Blanko dibuat dengan menggunakan 0,01 NH₂SO₄.

Kandungan protein kasar dihitung dengan rumus :

$$\% N = \frac{(\text{ml Titran} - \text{ml Blanko}) \times \text{Normalitas HCL} \times 14,007}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

$$\% PK = \% N \times \text{faktor konversi.}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan :

Faktor konversi untuk makanan ternak adalah 6, 25.

3.7.3. Kandungan Serat Kasar

Cara kerja:

1. Sampel ditimbang sebanyak 2 g, kemudian ekstraksi lemak menggunakan soxhlet.
2. Setelah ekstraksi selesai sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 600 ml lalu ditambahkan 3 tetes anti buih (*antifoam agent*).
3. Ditambahkan H₂SO₄ 200 ml lalu di reflux selama 30 menit dan dilakukan penyaringan dengan kertas saring.
4. Residu yang tertinggal dalam erlenmeyer dicuci dengan akuades mendidih, setelah itu residu dipindahkan dari kertas saring ke dalam erlenmeyer menggunakan spatula dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih sebanyak 200 ml hingga semua residu masuk ke dalam erlenmeyer kemudian di reflux selama 30 menit.
5. Sampel disaring dalam keadaan panas dengan kertas saring, lalu dicuci dengan larutan K₂SO₄ 10% dan dilakukan pencucian residu dengan akuades mendidih dan lakohol 95% sebanyak 15 kali.
6. Hasil endapan dikeringkan di dalam oven pada suhu 1100C dan ditimbang dengan bobot konstan.

Kandungan serat kasar dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Serat Kasar (\%)} = \frac{(\text{Berat Akhir} - \text{Berat Awal})}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

3.7.4. Kandungan Lemak Kasar

Cara kerja :

1. Sampel ditimbang sebanyak 2 g
2. Sampel dicampur dengan pasir 8 g yang telah dipijarkan dan dimasukkan ke dalam tabung ekstraksi soxhlet dalam timble.
3. Air pendingin dialirkan melalui kondensor dan tabung ekstraksi di pasang alat destilasi soxhlet dengan pelarut petroleum eter secukupnya selama 4 jam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Setelah residu dalam tabung ekstraksi diaduk, ekstraksi dilanjutkan selama 2 jam dengan pelarut yang sama.
5. Petroleum eter yang telah mengandung ekstrak lemak dan minyak dipindahkan ke botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya kemudian diuapkan dengan penangas air sampai agak pekat.
6. Pengeringan diteruskan dalam oven sampai beratnya konstan.

Kandungan Lemak Kasar dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{\text{B. Labu Setelah Dikeringkan} - \text{B. Labu Kosong}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

3.3. Analisis Data

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial (3x2) dengan 3 ulangan (Steel dan Torrie, 1992). Model matematik analisis ragam adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ij} : Nilai dari hasil perlakuan ke-i, perlakuan ke-j, dan ulangan ke-j
 μ : Nilai tengah umum (population mean)
 α_i : Pengaruh taraf perlakuan ke-i
 β_j : Pengaruh perlakuan ke-j
 $(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi perlakuan ke-i dan perlakuan ke-j
 ϵ_{ij} : Pengaruh galat perlakuan ke-i, dan perlakuan ke-j dan ulangan ke-k
 i : Taraf ke-1, 2, 3, 4 dan 5
 j : Taraf ke-1 dan 2
 k : Ulangan ke-1, dan 2

Tabel 3.3. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F hitung	F Tabel 5%
A	$a - 1$	JKA	KTA/KTG	-
B	$b - 1$	JKB	KTB/KTG	-
AB	$(a - 1)(b - 1)$	JKAB	KTAB/KTG	-
Galat	$a - b(r - 1)$	JKG	-	-
Total	$abr - 1$	JKT	-	-



Keterangan :

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{\sum Y^2}{r.a.b} \\ \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum Y_{ijk}^2 - FK \\ \text{Jumlah Kuadrat Faktor A (JKA)} &= \frac{(\sum Y_i)^2}{r.b} - FK \\ \text{Jumlah Kuadrat Faktor B (JKB)} &= \frac{(\sum Y_j)^2}{r.a} - FK \\ \text{Jumlah Kuadrat Faktor AB (JKAB)} &= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK - JKA - JKB \\ \text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} &= JKT - JKA - JKB - JKAB \\ \text{Kuadrat Tengah Faktor A (KTA)} &= \frac{JKA}{db A} \\ \text{Kuadrat Tengah Faktor B (KTB)} &= \frac{JKB}{db B} \\ \text{Kuadrat Tengah Faktor AB (KTAB)} &= \frac{JKAB}{db AB} \\ \text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} &= \frac{JKG}{db G} \end{aligned}$$

Apabila hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) (Steel dan Torrie, 1992).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

IV. PENUTUP

Kesimpulan

1. Terdapat interaksi antara pemberian tepung eceng gondok fermentasi dengan berbagai level dan bahan perekat berbeda ditinjau dari sudut tumpukkan ($^{\circ}$), kadar air (%) dan serat kasar (%) *pellet* puyuh fase layer.
2. Penambahan tepung eceng gondok fermentasi hingga taraf 15% mampu memperbaiki kualitas *pellet* puyuh fase layer ditinjau dari kadar air (%), protein kasar (%), serat kasar (%) dan lemak kasar (%).
3. Penambahan bahan perekat tepung gaplek 5% mampu memperbaiki kualitas *pellet* puyuh fase layer ditinjau dari sudut tumpukkan ($^{\circ}$), kadar air (%), protein kasar (%), serat kasar (%) dan lemak kasar (%).
4. Perlakuan terbaik susunan ransum *pellet* puyuh fase layer pada masing-masing parameter antara lain yaitu: berat jenis A3 (1,10 g/ml) dan B1 (1,13 g/ml), sudut tumpukkan A1B1 (33,22 $^{\circ}$), kerapatan tumpukkan A2 (0,34 g/cm³), kerapatan pemadatan tumpukkan A1 (0,29 g/cm³) dan B1 (0,38 g/cm³), kadar air A3B2 (6,51%), preotein kasar A3 (22,51%) dan B2 (22,74%), serat kasar A3B2 (3,34%), lemak kasar A3 (4,62) dan B2 (3,85).
5. Perlakuan terbaik pada susunan ransum *pellet* puyuh fase layer adalah A3B2 yaitu dengan penambahan tepung eceng gondok fermentasi taraf 10% dan perekat tepung gaplek 5%.

Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan pengaplikasian terhadap ternak puyuh fase layer.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, E, S, 2014. Produktivitas Puyuh Petelur (*Coturnix coturnix japonica*) yang Diberi Tepung Daun Jati (*Tectona grandis* Linn. f.) dalam Ransum. *Skripsi*. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Ahuja S.D., U.K. Bandyopadhyay., A. Kundu and R. Gopal. 1992. Influence of Stocking Density and System of Housing on Growth Characters in Japanese Quail. *Indian J. Poult Sci.* 27(4):193-197.
- Ali, M. 2020. Produksi Sinbiotik untuk Mendukung Penggunaan Bahan Pakan Lokal dalam Budi Daya Unggas dan Udang. *Jurnal Abidi Insani Universitas Mataram*. 7 (1): 93-99.
- Amrullah, L.K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Anggraini, R. 2018. Kualitas Fisik *Pellet* Berbahan Tepung Daun Ubi Kayu dan Perekat dengan Level Berbeda dalam Ransum Ternak Unggas. *Skripsi*. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru
- Anonimus. 2018. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2018*. Direktorat Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian.
- AOAC. 1993. *Official Method of Association of Official Analytical Chemist. 12th H Edition*. Published by Association of Official Analytical Chemist. Benjamin Franklin Station. Washington.
- Balagopalan, C.G., Padmaja, S.K. Nanda, and S.N. Moorthy. 1998. *Cassava in Food, Feed and Industry*. IRC Press. Florida.
- Cherney, D. J. R. 2000. *Characterization of Forage by Chemical Analysis*. Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. Wollingford. CABI Publishing : 281-300.
- Cuti, A. 2003. Penambahan Tepung Gaplek Serbagai Perekat terhadap Sifat Fisik Ransum Ayam Broiler Bentuk *Pellet*. *Skripsi*. Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Direktorat Bina Produksi. 1997. *Kumpulan SNI Ransum No. 01-3930-1995*. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Eka Farma. 2014. *Label Komposisi Mineral B-12*. Eka Farma. Semarang.

- Esti dan K. Prihatman. 2000. Tepung Tapioca. <http://bebas.vlsm.org/v12/artikel/pangan>.
- Ernsayin, C. 2001. Effects of the Group Size on Fattening Performance in Quails. *Journal Institute of Natural And Applied Sci.* 5(3): 85-89.
- Falcon, W.P., William, O.J., Scott, R.P., 1986. *Ekonomi Ubi Kayu di Pulau Jawa*. Diterjemahkan oleh: Suyoko, Y. Sinar Harapan. Jakarta.
- Faridiaz, S. 1997. *Fisiologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fitrihidajati, H. Ratna, SE. Isnawati dan Soeparto, G. 2015. Kualitas hasil fermentasi pada pembuatan pakan ternak ruminansia berbahan baku Eceng Gondok (*Eichoenia crassipes*). *Journal of Biology and Biological Education. Biosainfika* 7(1) (2015)
- Foss Analytical. 2003a . *KjeltecTm. Sistem Distillation Unit*. User Manual 1000 9164 Rev. 1. Foss Analytical A.B. Sweden.
- Foss Analytical. 2003b . *SoxtecTm 2045 Extraction Unit*. User Manual.1000.1992 / Rev 2. Foss Analytical A.B. Sweden.
- Foss Analytical. 2006. *FibertecTm M.6 1020 / 1021*. User Manual 1000 1537 / Rev 3. Foss Analytical A.B. Sweden.
- Gautama, P. 1998. Sifat fisik pakan lokal sumber energi, sumber mineral serta hijauan pada kadar air dan ukuran partikel yang berbeda. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Geldart, D., M.F Mallet dan N. Rolfe. 1990. Assesing the flow ability of pounders using angle of repose. *Handling and Prossesing*, 2 (4): 341-345.
- Guliano, B and J. Selph. 2005. Quail Management Shortcourse. Department of Wildlife Ecology and Conservation Institute of Food and Agricultural Sciences. *Proceedings*. Florida Cooperative Extension Service. University of Florida. Florida.
- Guswandi, A. 2016. Kualitas Fisik Ransum *Pellet* Burung Puyuh dengan Penambahan Tepung Biji Karet dan Bahan Perekat Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Hart, H. (2003) *Kimia Organik Suatu Kulaih Singkat*. Erlangga: Jakarta
- Hartadi, H. , S. Reksohadiprojo, A. D. Tilman. 1997. *Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia*. Cetakan Keempat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Herawati, E. dan R. Mega. 2019. Pengaruh Penambahan Molases dan Tepung Tapioka Terhadap Kandungan Protein kasar, Serat Kasar dan Energi pada *Pellet* Daun Gamal. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 4 (1) : 6-13.
- Hermayanti, Yeni, Eli Gusti. 2006. *Modul Analisis Proksimat*. SMAK 3 Padang. Sumatera Barat.
- Hidayat, D. Sasanti, AD dan Yulisman. 2013. Kelangsungan hidup, dan efesiensi pakan ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan berbahan baku tepung keong mas (*Pomacea sp*). *Jurnal akuakultur rawa Indonesia*. 1(2) :161-172.
- Jayusmar. 2000. Pengaruh Suhu dan Tekanan Penempa Terhadap Sifat Fisik Wafer Ransum Komplit dari Limbah Pertanian Sumber Serat dan Leguminosa untuk Ternak Ruminansia. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Johari, S. 2004. *Sukses Beternak Ayam Ras Petelur*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Johnson, J. R. 1994. The Realities of Bulk Solid Properties Testing. *Bulk Solid Handling* 14 (1) : 129 –134.
- Kalayan , N., dan Morey, R.V. (2009). Factor Affecting Strength and Durability of Densified Biomass Product. *Journal Biomass and Bioenergy*. 33(3): 337-359.
- Khalil. 1999. Pengaruh Kandungan Air dan Ukuran Partikel terhadap Perubahan Perilaku Fisik Bahan Pakan Lokal: Kerapatan Tumpukan, Kerapatan Pemadatan Tumpukan dan Berat Jenis. *Media Peternakan*. 22(1): 1-11.
- Khorunnisa. 2021. Kualitas Fisik dan Nutrisi *Pellet* Bungkil Kedelai yang Disubstitusi dengan Bungkil Inti Sawit dan Level molases yang Berbeda dalam Formulasi Ransum Puyuh Fase *Leyer*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Suktan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- King, M and W. Wohlbier. 1983. *Handels Futtermittel*, Band 2A. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Kisnani, R. San S. P. Ginting. 2009. Penggunaan Solid Ex-Decanter Sebagai Binder Pembuatan Pakan Komplit Berbentuk Pellet : Evaluasi Fisik Pakan Berbentuk Pellet. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*. Bogor. Hal : 480-486.
- Lam, C, 1994, Water Stability of Shrimp Pellet: A Review, *Asian Fisheries Sciences*, 7:55-127.
- Listiyowati, E. dan K. Roospitasari, 2005. *Tata Laksana Budidaya Puyuh Secara Komersial*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Luciana, D.Y. 2012. Uji Kualitas Sifat Fisik dan Daya Simpan Pellet Yang Mengandung Klobot Jagung dan Limbah Tanaman Ubi Jalar Sebagai Substitusi Daun Rumpuk Gajah. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mayer, K.H., 1961. *Natural and Synthetic High Polymers*. Interscience. London.
- Mudjiman, A. 1984. *Makanan Ikan*. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Muhammad N. Sahara E. Sandi S. dan Yosi F. 2014. Pemberian Ransum Komplek Berbasis Bahan Baku Lokal Fermentasi terhadap Konsumsi, Pertambahan Bobot Badan, dan Berat Telur Itik Lokal Sumatera Selatan. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 3(2): 20-27.
- Muller, Z.O., Chova and K.C. Nah. 1976. An Animal Nutritionist's View of the Equatorial Swamp Potential/n Sago-76. Pp 255-264. *Proc of First International Sago Symposium*. Kucing Malaysia.
- Murtidjo, B.A., 1987. *Pedoman Beternak Ayam Broiler*. Kanisius. Yogyakarta.
- National Research Council. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. Ed Rev ke-9. Academy Pr. Washington DC.
- Nilasari. 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Ubi Jalar, Garut dan Onggok Terhadap Sifat Fisik dan Lama Penyimpanan Ayam Broiler Bentuk *Pellet*. *skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nugraha., U. Atmomarsono dan L. D. Mahfudz. 2012. Pengaruh Penambahan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Fermentasi dalam Ransum terhadap Produksi Telur Itik Tegal. *Animal Agricultural Journal*, 1(1): 75–85.
- Nugroho, E dan I. G. K. Mayun. 1990. *Budidaya Burung Puyuh*. Eka Offset. Semarang.
- Nuraini. 2016. *Pakan Non Konvensional Fermentasi Untuk Unggas*. LPTIK Universitas Andalas. Padang.
- Parker, F. 1986. *Linguistics for Non-Linguist*. London: Taylor and Francis.
- Persagi, 2009. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. DKBM. Jakarta.
- Prambudi, E. 2001. Sifat Fisik dan Kandungan Protein Tepung Bahan Pakan Hasil Pengolahan Limbah Cair Industri Tempe dengan Penambahan Berbagai Sumber Pati. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purnamaningsih, R. 2006. Induksi Kalus dan Optimasi Regenerasi Empat Varietas Padi Melalui Kultur In Vitro. Balai Besar Penelitian dan Pengawasan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Bogor. *Jurnal AgroBiogen* 2(2): 74-80.

Perwadiaria, H.K. 1989. Promoting the Powered Soybean Thresher Among Farmers and Farmer Group. *Paper for Special Topic on Extension Experiences of AGPP Country Project*. Bali. Indonesia

Radhitya, A. 2015. Pengaruh pemberian tingkat protein ransum pada fase grower terhadap pertumbuhan puyuh (*Cortunix cortunix japonica*). *Students eJournal*. 4(2): 1- 11.

Raharjo. S. 1997. Pembuatan Karbon Aktif dari Serbuk Gergajian Pohon Jati dengan NaCl sebagai Bahan Pengaktif. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya. Malang.

Rahman, D.A. Mucra dan D. Febrina 2016. Kualitas Fisik *Pellet* Ayam Broiler Priode Akhir dengan Penambahan Feses Ternak dan Bahan Perekat yang Berbeda. *Jurnal Peternakan* 13(1) : 33-40.

Ramlan, P dan Indrianti M.A. 2018. Analisa Potensi Eceng Gondok (*Echornia crassipes*) Danau Limboto sebagai Pakan Ternak. *Prosiding Seminar Nasional*. Gorontalo. 3(4): 108-110.

Retnani, Y., N. Hasanah , Rahmayeni dan L. Herawati .2010. Uji Sifat Fisik Ransum Ayam Broiler Bentuk Pellet yang ditambahkan Perekat Onggok Melalui Proses Penyemprotan Air. *Agripet*. 11(1):13-18.

Rikmawati, W. 2005. Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Impor dengan *Corn Gluten Meal* terhadap Laju Alir Pakan Pellet Broiler Finisher pada Sistem Produksi Kontinuitas. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Satri, M. R., H. Yurmiati dan B. A. Kurnani. 2015. Deteksi Logam Berat pada Daging Kelinci yang diberi berbagai Tingkat Penggunaan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam Silase Ransum. *Laporan Penelitian*. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Bandung.

Sayekti, W.B. R. 1999. Karakteristik Sifat Fisik berbagai Varietas Jagung. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Scott, M.L., Malden C. Nesheim and Robert J. Young. 1982. *Nutrition of the Chicken*. M.L. Scott and Associates, Ithaca. New York.

Setyawan, A.E., E. Sudjarwo, E. Widodo, dan H. Prayogi. 2012. Pengaruh penambahan limbah teh dalam pakan terhadap penampilan produksi telur burung puyuh. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*. 23:7-10.

Sing, R.P. and D.R. Heldman. 1984. *Food Process Engineering*. The AVI Publishing Co, Inc. Westport, Connecticut.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Singarimbun, A. 2008. Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu dengan Tepung Jagung dan Konsentrasi Kaliumsorbat terhadap Mutu Mie Basah. *Skripsi*
- Sejono, M. 1990. *Petunjuk Laboratorium Analisis dan Evaluasi Pakan*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Soeprbo, R. 1986. Pengaruh Penggunaan Dua Macam Bahan Perekat Karboksimetil Selulosa (*Carboxy methyl cellulose-cmc*) dan Tepung Tapioka dalam Makanan terhadap Pertumbuhan Udang Windu (*Penacus monodon*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2006. SNI 01-3907-2006. Pakan Puyuh Bertelur (*quail layer*). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Steel R. G. D and J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*, Edisi ke-2, B Sumantri, penerjemah. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta: Terjemahan Dari: The Principle and Prosedure of Statistics.
- Suadnyana, I. W. 1998. Pengaruh Kandungan Air dan Ukuran Partikel Terhadap Perubahan Kualitas Sifat Fisik Pakan Lokal Sumber Protein. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian, Bogor.
- Sudarmadji, S. 1997. *Prosedur untuk Analisa Bahan Pakan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sudarmadji. S. Haryono, B., Suhardi. 2010. *Analisis bahan makanan dan pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suparjo. 2010. Analisis Bahan pakan secara Kimiawi : Analisis Proksimat dan Analisis Serat. Fakultas Peternakan Uinversitas Jambi. Jambi
- Srati. 2013. Kandungan Serat Kasar, Bahan Kering, dan Air Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) yang difermentasi dengan EM-4 pada Level dan Waktu yang Berbeda. *Skripsi*. Jurusan Ilmu Peternakan. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Sryani, R. 2015. *Beternak Puyuh di Pekarang Tanpa Bau*. Cetakan I. Arcitra. Yogyakarta.
- Sisi . 2001. *Analisis dengan Bahan Kimia* . Erlangga. Jakarta.
- Silawati, I., Mansyur., dan Islami R.Z. 2012. Penggunaan Berbagai Bahan Pengikat terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Pelet Hijauan Makan Ternak. *Jurnal Ilmu Ternak*. 12(1): 47-49.
- Satiska, D.H., R. Sutarmanto, 1995. *Pembenihan Ikan Air Tawar*. Kanisisus. Yogyakarta.
- Syitno dan Kamarijani. 1996. *Dasar-dasar Pengemasan*. Rineka Cipta. Jakarta.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Syamsu, A.J. 2007. Karakteristik Pakan Itik Bentuk Pelet yang Diberi Bahan Perekat Berbeda dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal IlmuTernak*. 7(2): 128-134.
- Syamsu, J. A. (2007), “Karakteristik Fisik Pakan Itik Bentuk *Pellet* yang Diberi Bahan Perekat Berbeda dan Lama Penyimpanan yang Berbeda”, *Jurnal Ilmu Ternak*. 7(2) : 128-134
- Syarief, R dan H. Halid. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pakan*. Penerbit Arcan. Jakarta.
- Thomas, M and A.F.B. Van der Poel. 1996. Physical quality of pelleted animal feed contribution of processes and its condition. *Journal Animal Feed Science and Technology*. 64(2): 173-192.
- Thomson, F.M. 1984. *Hand Book of Powders Science and Technology* 391, 393, eds, M. E. Fayed and L. Otten. New York.
- Tillman, A. D., H. Hartad, S. Reksohadiprodjo, S. Prawiro Kusuma, dan S. Lebdoekoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Tuleun CD, Adenkola AY, Yenle FG. 2013. Performance and Erythrocyte Osmotic Membrane Stability of Laying Japanese Quails (*Corunx cortunix japonica*) Fed Varying Dietary Protein Levels in Hot-Humid Tropics. *ABJNA*. 4(1): 6-13.
- Villamagna, A.M. 2009. Ecological Effect of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) on Lake Chapala, Mexico. *Dissertation*. Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University. Virginia.
- Widyaningrum, F. 2007. Proses Produksi Pakan PT. Japfa Cornfeed Indonesia Tbk Unit Tangerang-Banten. *Laporan Magang*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F. G., Fardiaz, S., dan Fardiaz, D. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Wiloci. 2021. Sifat Fisik dan Nutrisi Silase Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) yang Difermentasi dengan Level EM₄ dan Jenis Konsentrat yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasil Riau. Pekanbaru.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Ragam Berat Jenis

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	1,19	1,21			
	2	1,17	1,22			
	3	1,17	1,20			
	Jumlah	3,53	3,63	7,16		
	Rataan	1,18	1,21		1,20	
	Stdev	0,01	0,01			0,02
A2	1	1,14	1,16			
	2	1,13	1,18			
	3	1,15	1,12			
	Jumlah	3,42	3,46	6,88		
	Rataan	1,14	1,15		1,15	
	Stdev	0,01	0,03			0,02
A3	1	1,09	1,11			
	2	1,05	1,08			
	3	1,10	1,15			
	Jumlah	3,24	3,34	6,58		
	Rataan	1,08	1,11		1,10	
	Stdev	0,03	0,04			0,03
	Jumlah	10,19	10,43	20,62		
	Rataan	1,13	1,16		1,15	
	Stdev	0,04	0,05			0,05

$$F_k = \frac{Y^2}{r.a.b}$$

$$= \frac{(20,62)^2}{3.3.2}$$

$$= 23,62$$

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - F_k$$

$$= (1,19^2 + 1,17^2 + + 1,15^2) - 23,62$$

$$= 0,04$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JK A

$$= \frac{\sum(Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(7,16^2 + 6,88^2 + 6,58^2)}{3.2} - 23,62$$

$$= 0,02$$

JK B

$$= \frac{\sum(Y_j)^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(10,19^2 + 10,43^2)}{3.2} - 23,62$$

$$= 0,005$$

JK AB

$$= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{R} - FK - JKA - JKB$$

$$= \frac{(3,53^2 + 3,63^2 + + 3,34^2)}{3} - 23,62 - 0,02 - 0,005$$

$$= 0,008$$

JK G

$$= JKT - JKA - JKB - JKAB$$

$$= 0,04 - 0,02 - 0,005 - 0,008$$

$$= 0,007$$

KT A

$$= \frac{JKA}{db A} = \frac{0,02}{2} = 0,01$$

KT B

$$= \frac{JKB}{db B} = \frac{0,005}{1} = 0,005$$

KT AB

$$= \frac{JKAB}{db AB} = \frac{0,008}{2} = 0,004$$

KT G

$$= \frac{JKG}{db G} = \frac{0,007}{12} = 0,0006$$

F_{hit} A

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,01}{0,0006} = 16,67$$

F_{hit} B

$$= \frac{KT B}{KTG} = \frac{0,005}{0,0006} = 8,33$$

F_{hit} AB

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,004}{0,0006} = 6,67$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	2	0,02	0,01	16,67	3,89	6,93	**
B	1	0,005	0,005	8,33	4,75	9,33	*
AB	2	0,008	0,004	6,67	3,89	6,93	ns
Galat	12	0,007	0,0006				
Total	17	0,04					

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), * = Berpengaruh nyata ($P < 0,05$), Ns = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$).

Uji Lanjut DMRT

$$\begin{aligned}
 S_{y.A} &= \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,0006}{3.2}} \\
 &= 0,01
 \end{aligned}$$

Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%
2	3,08	0,03
3	3,23	0,03

Rata-Rata Faktor A

A3	A2	A1
1,10	1,15	1,20

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	Keterangan
A3 vs A2	0,05	0,03	*
A3 vs A1	0,10	0,03	*
A2 vs A1	0,05	0,03	*

Superskrip

A3	A2	A1
A	b	c



Lampiran 2. Analisis Ragam Sudut Tumpukkan

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	33,46	34,21			
	2	32,98	33,74			
	3	33,21	33,92			
	Jumlah	99,65	101,87	201,52		
	Rataan	33,22	33,96		33,59	
	Stdev	0,24	0,24			0,46
A2	1	35,37	34,98			
	2	36,01	34,55			
	3	35,81	34,76			
	Jumlah	107,19	104,29	211,48		
	Rataan	35,73	34,76		35,25	
	Stdev	0,33	0,22			0,58
A3	1	36,48	34,62			
	2	35,88	33,27			
	3	36,21	32,84			
	Jumlah	108,57	100,73	209,30		
	Rataan	36,19	33,58		34,89	
	Stdev	0,30	0,93			1,56
	Jumlah	315,41	306,89	622,3		
	Rataan	35,05	34,10		34,57	
	Stdev	1,41	0,72			1,19

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

$$\begin{aligned}
 &= \frac{Y^2}{r.a.b} \\
 &= \frac{(622,30)^2}{3.3.2} \\
 &= 21514,29
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sum (Y_{ijk}^2) - FK \\
 &= (33,46^2 + 34,21^2 + \dots + 32,84^2) - 21514,29 \\
 &= 24,05
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JK A

$$= \frac{\sum(Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(201,52^2 + 211,48^2 + 209,30^2)}{3.2} - 21514,29$$

$$= 9,14$$

JK B

$$= \frac{\sum(Y_j)^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(315,41^2 + 306,89^2)}{3.2} - 21514,29$$

$$= 4,04$$

JK AB

$$= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK - JKA - JKB$$

$$= \frac{(99,65^2 + 101,87^2 + + 100,73^2)}{3} - 2151,29 - 9,14 - 4,04$$

$$= 8,43$$

JK G

$$= JKT - JKA - JKB - JKAB$$

$$= 24,05 - 9,14 - 4,04 - 8,43$$

$$= 2,44$$

KTA

$$= \frac{JKA}{db A} = \frac{9,14}{2} = 4,57$$

KT B

$$= \frac{JKB}{db B} = \frac{4,04}{1} = 4,04$$

KT AB

$$= \frac{JKAB}{db AB} = \frac{8,43}{2} = 4,22$$

KT G

$$= \frac{JKG}{db G} = \frac{2,44}{12} = 0,20$$

F_{hit A}

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{4,57}{0,20} = 22,85$$

F_{hit B}

$$= \frac{KT B}{KTG} = \frac{4,04}{0,20} = 20,20$$

F_{hit AB}

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{4,22}{0,20} = 21,08$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	2	9,14	4,57	22,85	3,89	6,93	**
B	1	4,04	4,04	20,20	4,75	9,33	**
AB	2	8,43	4,215	21,08	3,89	6,93	**
Galat	12	2,44	0,20				
Total	17	24,05					

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), * = Berpengaruh nyata ($P < 0,05$), Ns = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$).

Uji Lanjut DMRT

$$\begin{aligned}
 S_{yAB} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,20}{3}} \\
 &= 0,26
 \end{aligned}$$

Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%
2	3,08	0,80
3	3,23	0,84
4	3,33	0,87
5	3,36	0,87
6	3,40	0,88

Interaksi Faktor A terhadap B

Pperlakuan	Rataan
A1B1	33,22
A3B2	33,58
A1B2	33,96
A2B2	34,76
A2B1	35,73
A3B1	36,19

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih LSR 5%		Keterangan
A1B1 VS A3B2	0,36	0,80	ns
A1B1 VS A1B2	0,74	0,84	ns
A1B1 VS A2B2	1,54	0,87	*
A1B1 VS A2B1	2,51	0,87	*
A1B1 VS A3B1	2,97	0,88	*
A3B2 VS A1B2	0,38	0,80	ns
A3B2 VS A2B2	1,18	0,84	*
A3B2 VS A2B1	2,15	0,87	*
A3B2 VS A3B1	2,61	0,87	*
A1B2 VS A2B2	0,80	0,80	*
A1B2 VS A2B1	1,77	0,84	*
A1B2 VS A3B1	2,23	0,87	*
A2B2 VS A2B1	0,97	0,8	*
A2B2 VS A3B1	1,43	0,84	*
A2B1 VS A3B1	0,46	0,80	ns

Superskrip

A1B1
a

A3B2
ab

A1B2
ab

A2B2
c

A2B1
d

A3B1
d



Lampiran 3. Analisis Ragam Kerapatan Tumpukkan

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	0,38	0,41			
	2	0,37	0,39			
	3	0,32	0,48			
	Jumlah	1,07	1,28	2,35		
	Rataan	0,36	0,43		0,40	
	Stdev	0,03	0,05			0,05
A2	1	0,32	0,39			
	2	0,31	0,39			
	3	0,34	0,28			
	Jumlah	0,97	1,06	2,03		
	Rataan	0,32	0,35		0,34	
	Stdev	0,02	0,06			0,04
A3	1	0,48	0,43			
	2	0,41	0,42			
	3	0,46	0,39			
	Jumlah	1,35	1,24	2,59		
	Rataan	0,45	0,41		0,43	
	Stdev	0,04	0,02			0,03
Jumlah		3,39	3,58	6,97		
Rataan		0,38	0,40		0,39	
Stdev		0,06	0,05			0,06

$$= \frac{Y^2}{r.a.b}$$

$$= \frac{(6,97)^2}{3.3.2}$$

$$= 2,70$$

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (0,38^2 + 0,41^2 + + 0,43^2) - 2,70$$

$$= 0,05$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JK A

$$= \frac{\sum(Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(2,35^2 + 2,03^2 + 2,59^2)}{3.2} - 2,70$$

$$= 0,03$$

JK B

$$= \frac{\sum(Y_j)^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(3,39^2 + 3,58^2)}{3.2} - 2,70$$

$$= 0,0009$$

JK AB

$$= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{R} - FK - JKA - JKB$$

$$= \frac{(1,07^2 + 1,28^2 + + 1,24^2)}{3} - 2,70 - 0,03 - 0,0009$$

$$= 0,005$$

JK G

$$= JKT - JKA - JKB - JKAB$$

$$= 0,05 - 0,03 - 0,0009 - 0,005$$

$$= 0,01$$

KTA

$$= \frac{JKA}{db A} = \frac{0,03}{2} = 0,02$$

KT B

$$= \frac{JKB}{db B} = \frac{0,0009}{1} = 0,0009$$

KT AB

$$= \frac{JKAB}{db AB} = \frac{0,005}{2} = 0,003$$

KT G

$$= \frac{JKG}{db G} = \frac{0,01}{12} = 0,0008$$

F_{hit A}

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,02}{0,0008} = 25,00$$

F_{hit B}

$$= \frac{KT B}{KTG} = \frac{0,0009}{0,0008} = 1,13$$

F_{hit AB}

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,003}{0,0008} = 3,75$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	2	0,03	0,02	25	3,89	6,93	**
B	1	0,0009	0,0009	1,13	4,75	9,33	ns
AB	2	0,005	0,003	3,75	3,89	6,93	ns
Galat	12	0,01	0,0008				
Total	17	0,05					

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), * = Berpengaruh nyata ($P < 0,05$), ns = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$).

Uji Lanjut DMRT

$$\begin{aligned}
 S_{yA} &= \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,0008}{3.2}} \\
 &= 0,01
 \end{aligned}$$

Jarak Nyata Terkecil

p	SSR 5%	LSR 5%
2	3,08	0,03
3	3,23	0,03

Rata-Rata Faktor A

A2	A1	A3
0,34	0,40	0,43

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	Keterangan
A2 vs A1	0,06	0,03	*
A2 vs A3	0,09	0,03	*
A1 vs A3	0,03	0,03	*

Sperskrip

A2	A1	A3
a	b	c

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 4. Analisis Ragam Kerapatan Pemadatan Tumpukkan

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	0,21	0,33			
	2	0,32	0,29			
	3	0,27	0,31			
	Jumlah	0,8	0,93	1,73		
	Rataan	0,27	0,31		0,29	
	Stdev	0,06	0,02			0,04
A2	1	0,38	0,42			
	2	0,41	0,44			
	3	0,4	0,44			
	Jumlah	1,19	1,3	2,49		
	Rataan	0,40	0,43		0,42	
	Stdev	0,02	0,01			0,02
A3	1	0,39	0,51			
	2	0,48	0,42			
	3	0,51	0,47			
	Jumlah	1,38	1,4	2,78		
	Rataan	0,46	0,46		0,46	
	Stdev	0,06	0,05			0,05
Jumlah		3,37	3,63	7,00		
Rataan		0,38	0,40		0,39	
Stdev		0,10	0,08			0,08

$$= \frac{Y^2}{r.a.b}$$

$$= \frac{(7,00)^2}{3.3.2}$$

$$= 2,72$$

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (0,21^2 + 0,33^2 + + 0,47^2) - 2,72$$

$$= 0,12$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKA

$$= \frac{\sum(Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(1,73^2 + 2,49^2 + 2,78^2)}{3.2} - 2,72$$

$$= 0,10$$

JKB

$$= \frac{\sum(Y_j)^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(3,37^2 + 3,63^2)}{3.2} - 2,72$$

$$= 0,006$$

JKAB

$$= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{R} - FK - JKA - JKB$$

$$= \frac{(0,80^2 + 0,93^2 + + 1,40^2)}{3} - 2,72 - 0,10 - 0,006$$

$$= 0,004$$

JKG

$$= JKT - JKA - JKB - JKAB$$

$$= 0,12 - 0,10 - 0,006 - 0,004$$

$$= 0,01$$

KTA

$$= \frac{JKA}{db A} = \frac{0,10}{2} = 0,05$$

KTB

$$= \frac{JKB}{db B} = \frac{0,006}{1} = 0,006$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{db AB} = \frac{0,004}{2} = 0,002$$

KTG

$$= \frac{JKG}{db G} = \frac{0,01}{12} = 0,0008$$

F_{hit A}

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,10}{0,01} = 62,50$$

F_{hit B}

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,006}{0,01} = 7,50$$

F_{hit AB}

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,004}{0,01} = 2,50$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	2	0,10	0,05	62,50	3,89	6,93	**
B	1	0,006	0,006	7,50	4,75	9,33	*
AB	2	0,004	0,002	2,50	3,89	6,93	ns
Galat	12	0,01	0,0008				
Total	17	0,12					

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), * = Berpengaruh nyata ($P < 0,05$), ns = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$).

Uji Lanjut DMRT

$$S_{\alpha} = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,0008}{3.2}}$$

$$= 0,01$$

Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%
2	3,08	0,03
3	3,23	0,03

Rata-Rata Faktor A

A1	A2	A3
0,29	0,42	0,46

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	Keterangan
A1 vs A2	0,13	0,03	*
A1 vs A3	0,17	0,03	*
A2 vs A3	0,04	0,03	*

Superskrip

A1	A2	A3
a	b	c

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 5. Analisis Ragam Kadar Air

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	9,42	7,34			
	2	9,54	7,41			
	3	9,33	7,28			
	Jumlah	28,29	22,03	50,32		
	Rataan	9,43	7,34		8,39	
	Stdev	0,11	0,07			1,15
A2	1	8,55	7,05			
	2	8,47	7,17			
	3	8,64	6,84			
	Jumlah	25,66	21,06	46,72		
	Rataan	8,55	7,02		7,79	
	Stdev	0,09	0,17			0,85
A3	1	8,31	6,62			
	2	7,95	6,39			
	3	7,61	6,53			
	Jumlah	23,87	19,54	43,41		
	Rataan	7,96	6,51		7,24	
	Stdev	0,35	0,12			0,82
Jumlah		77,82	62,63	140,45		
Rataan		8,65	6,96		7,80	
Stdev		0,67	0,38			1,02

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

$$= \frac{Y^2}{r.a.b}$$

$$= \frac{(140,45)^2}{3.3.2}$$

$$= 1095,90$$

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (9,42^2 + 7,34^2 + + 6,53^2) - 1095,90$$

$$= 17,54$$

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JK A

$$= \frac{\sum(Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(50,32^2 + 46,72^2 + 43,41^2)}{3.2} - 1095,90$$

$$= 3,98$$

JK B

$$= \frac{\sum(Y_j)^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(77,82^2 + 62,63^2)}{3.2} - 1095,90$$

$$= 12,82$$

JK AB

$$= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK - JKA - JKB$$

$$= \frac{(28,29^2 + 22,03^2 + + 19,54^2)}{3} - 1095,90 - 3,98 - 12,82$$

$$= 0,36$$

JK G

$$= JKT - JKA - JKB - JKAB$$

$$= 17,54 - 3,98 - 12,82 - 0,36$$

$$= 0,38$$

KTA

$$= \frac{JKA}{db A} = \frac{3,98}{2} = 1,99$$

KT B

$$= \frac{JKB}{db B} = \frac{12,82}{1} = 12,82$$

KT AB

$$= \frac{JKAB}{db AB} = \frac{0,36}{2} = 0,18$$

KT G

$$= \frac{JKG}{db G} = \frac{0,38}{12} = 0,03$$

F_{hit A}

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{1,99}{0,03} = 66,33$$

F_{hit B}

$$= \frac{KT B}{KTG} = \frac{12,82}{0,03} = 427,33$$

F_{hit AB}

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,18}{0,03} = 6,00$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	2	3,98	1,99	66,33	3,89	6,93	**
B	1	12,82	12,82	427,33	4,75	9,33	**
AB	2	0,36	0,18	6,00	3,89	6,93	*
Galat	12	0,38	0,03				
Total	17	17,54					

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), * = Berpengaruh nyata ($P < 0,05$), N = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$).

Uji Lanjut DMRT

$$\begin{aligned}
 S_{AB} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,03}{3}} \\
 &= 0,10
 \end{aligned}$$

Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%
2	3,08	0,31
3	3,23	0,32
4	3,33	0,33
5	3,36	0,34
6	3,40	0,34

Interaksi Faktor A terhadap B

Perlakuan	Rataan
A3B2	6,51
A2B2	7,02
A1B2	7,34
A3B1	7,96
A2B1	8,55
A1B1	9,43

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	Keterangan
A3B2 VS A2B2	0,51	0,31	*
A3B2 VS A1B2	0,83	0,32	*
A3B2 VS A3B1	1,45	0,33	*
A3B2 VS A2B1	2,04	0,34	*
A3B2 VS A1B1	2,92	0,34	*
A2B2 VS A1B2	0,32	0,31	*
A2B2 VS A3B1	0,94	0,32	*
A2B2 VS A2B1	1,53	0,33	*
A2B2 VS A1B1	2,41	0,34	*
A1B2 VS A3B1	0,62	0,31	*
A1B2 VS A2B1	1,21	0,32	*
A2B2 VS A1B1	2,09	0,33	*
A3B1 VS A2B1	0,59	0,31	*
A3B1 VS A1B1	1,47	0,32	*
A2B1 VS A1B1	0,88	0,31	*

Superskrip

A3B2	A2B2	A1B2	A3B1	A2B1	A1B1
a	b	c	d	e	f

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 6. Analisis Ragam Protein Kasar

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	20,93	22,06			
	2	20,79	22,46			
	3	20,28	21,99			
	Jumlah	62,00	66,51	128,51		
	Rataan	20,67	22,17		21,42	
	Stdev	0,34	0,25			0,87
A2	1	21,53	22,8			
	2	21,22	22,65			
	3	21,31	22,88			
	Jumlah	64,06	68,33	132,39		
	Rataan	21,35	22,78		22,07	
	Stdev	0,16	0,12			0,79
A3	1	21,79	23,13			
	2	21,85	23,38			
	3	21,55	23,32			
	Jumlah	65,19	69,83	135,02		
	Rataan	21,73	23,28		22,51	
	Stdev	0,16	0,13			0,86
Jumlah		191,25	204,67	395,92		
Rataan		21,25	22,74		22,00	
Stdev		0,51	0,50			0,91

Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

$$= \frac{Y^2}{r.a.b}$$

$$= \frac{(395,92)^2}{3.3.2}$$

$$= 8708,48$$

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (920,93^2 + 22,06^2 + + 23,32^2) - 8708,48$$

$$= 14,12$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JK A

$$= \frac{\sum(Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(128,51^2 + 4132,39^2 + 135,02^2)}{3.2} - 8708,48$$

$$= 3,58$$

JK B

$$= \frac{\sum(Y_j)^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(191,25^2 + 204,67^2)}{3.2} - 8708,48$$

$$= 10,01$$

JK AB

$$= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK - JKA - JKB$$

$$= \frac{(62,00^2 + 66,51^2 + \dots + 69,83^2)}{3} - 8708,48 - 3,58 - 10,01$$

$$= 0,007$$

JK G

$$= JKT - JKA - JKB - JKAB$$

$$= 12,14 - 3,58 - 10,01 - 0,007$$

$$= 0,53$$

KTA

$$= \frac{JKA}{db A} = \frac{3,58}{2} = 1,79$$

KT B

$$= \frac{JKB}{db B} = \frac{10,01}{1} = 10,01$$

KT AB

$$= \frac{JKAB}{db AB} = \frac{0,007}{2} = 0,004$$

KT G

$$= \frac{JKG}{db G} = \frac{0,53}{12} = 0,04$$

F_{hit A}

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{1,79}{0,04} = 44,75$$

F_{hit B}

$$= \frac{KT B}{KTG} = \frac{10,01}{0,04} = 250,15$$

F_{hit AB}

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,004}{0,04} = 0,10$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	2	3,58	1,79	44,75	3,89	6,93	**
B	1	10,01	10,01	250,25	4,75	9,33	**
AB	2	0,007	0,004	0,10	3,89	6,93	ns
Galat	12	0,53	0,04				
Total	17	14,12					

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), * = Berpengaruh nyata ($P < 0,05$), ns = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$).

Uji Lanjut DMRT

$$S_A = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,04}{3.2}}$$

$$= 0,08$$

Jarak Nyata Terkecil

p	SSR 5%	LSR 5%
2	3,08	0,25
3	3,23	0,26

Rata-Rata Faktor A

A1	A2	A3
21,42	22,07	22,51

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	Keterangan
A1 vs A2	0,65	0,25	*
A1 vs A3	1,09	0,26	*
A2 vs A3	0,44	0,25	*

Superskrip

A1	A2	A3
a	b	c

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 7. Analisis Ragam Serat Kasar

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	4,71	4,29			
	2	4,65	4,33			
	3	4,86	4,22			
	Jumlah	14,22	12,84	27,06		
	Rataan	4,74	4,28		4,51	
	Stdev	0,11	0,06			0,26
A2	1	4,59	4,15			
	2	4,62	3,85			
	3	4,63	3,76			
	Jumlah	13,84	11,76	25,6		
	Rataan	4,61	3,92		4,27	
	Stdev	0,02	0,20			0,40
A3	1	4,45	3,35			
	2	4,58	3,39			
	3	4,35	3,27			
	Jumlah	13,38	10,01	23,39		
	Rataan	4,46	3,34		3,90	
	Stdev	0,12	0,06			0,62
Jumlah		41,44	34,61	76,05		
Rataan		4,60	3,85		4,23	
Stdev		0,15	0,43			0,50

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

$$= \frac{Y^2}{r.a.b}$$

$$= \frac{(76,05)^2}{3.3.2}$$

$$= 31,31$$

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (4,71^2 + 4,29^2 + + 3,27^2) - 31,31$$

$$= 4,22$$

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JK A

$$= \frac{\sum(Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(27,06^2 + 25,60^2 + 23,39^2)}{3.2} - 31,31$$

$$= 1,14$$

JK B

$$= \frac{\sum(Y_j)^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(41,44^2 + 34,61^2)}{3.2} - 31,31$$

$$= 2,59$$

JK AB

$$= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK - JKA - JKB$$

$$= \frac{(14,22^2 + 12,84^2 + + 10,01^2)}{3} - 31,31 - 1,14 - 2,59$$

$$= 0,34$$

JK G

$$= JKT - JKA - JKB - JKAB$$

$$= 2,44 - 1,14 - 2,59 - 0,34$$

$$= 0,15$$

KTA

$$= \frac{JKA}{db A} = \frac{1,14}{2} = 0,57$$

KT B

$$= \frac{JKB}{db B} = \frac{2,59}{1} = 2,59$$

KT AB

$$= \frac{JKAB}{db AB} = \frac{0,34}{2} = 0,17$$

KT G

$$= \frac{JKG}{db G} = \frac{0,15}{12} = 0,01$$

F_{hit} A

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,57}{0,01} = 57,00$$

F_{hit} B

$$= \frac{KT B}{KTG} = \frac{2,59}{0,01} = 259,00$$

F_{hit} AB

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,17}{0,01} = 17,00$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	2	1,14	0,57	57,00	3,89	6,93	**
B	1	2,59	2,59	259,00	4,75	9,33	**
AB	2	0,34	0,17	17,00	3,89	6,93	**
Galat	12	0,15	0,01				
Total	17	4,22					

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), * = Berpengaruh nyata ($P < 0,05$), Ns = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$).

Uji Lanjut DMRT

$$\begin{aligned}
 S_{AB} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,01}{3}} \\
 &= 0,06
 \end{aligned}$$

Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%
2	3,08	0,18
3	3,23	0,19
4	3,33	0,20
5	3,36	0,20
6	3,40	0,20

Interaksi Faktor A terhadap B

Perlakuan	Rataan
A3B2	3,34
A2B2	3,92
A1B2	4,28
A3B1	4,46
A2B1	4,61
A1B1	4,74

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	Keterangan
A3B2 VS A2B2	0,58	0,18	*
A3B2 VS A1B2	0,94	0,19	*
A3B2 VS A3B1	1,12	0,2	*
A3B2 VS A2B1	1,27	0,2	*
A3B2 VS A1B1	1,4	0,2	*
A2B2 VS A1B2	0,36	0,18	*
A2B2 VS A3B1	0,54	0,19	*
A2B2 VS A2B1	0,69	0,2	*
A2B2 VS A1B1	0,82	0,2	*
A1B2 VS A3B1	0,18	0,18	*
A1B2 VS A2B1	0,33	0,19	*
A1B2 VS A1B1	0,46	0,2	*
A3B1 VS A2B1	0,15	0,18	ns
A3B1 VS A1B1	0,28	0,19	*
A2B1 VS A1B1	0,13	0,18	ns

Superskrip

A3B2	A2B2	A1B2	A3B1	A2B1	A1B1
a	b	c	d	de	e

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 8. Analisis Ragam Lemak Kasar

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	6,53	5,04			
	2	6,38	4,98			
	3	6,14	4,93			
	Jumlah	19,05	14,95	34,00		
	Rataan	6,35	4,98		5,67	
	Stdev	0,20	0,06			0,76
A2	1	6,03	4,68			
	2	5,79	4,53			
	3	5,56	4,38			
	Jumlah	17,38	13,59	30,97		
	Rataan	5,79	4,53		5,16	
	Stdev	0,24	0,15			0,71
A3	1	5,50	4,14			
	2	5,16	3,96			
	3	5,17	3,75			
	Jumlah	15,83	11,85	27,68		
	Rataan	5,28	3,95		4,62	
	Stdev	0,19	0,20			0,75
Jumlah		52,26	40,39	92,65		
Rataan		5,81	4,49		5,15	
Stdev		0,50	0,47			0,82

Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

FK

JKT

$$= \frac{Y^2}{r.a.b}$$

$$= \frac{(92,65)^2}{3.3.2}$$

$$= 476,89$$

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (6,53^2 + 5,04^2 + + 3,75^2) - 476,89$$

$$= 11,65$$

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JK A

$$= \frac{\sum(Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(34,00^2 + 30,97^2 + 27,68^2)}{3.2} - 476,89$$

$$= 3,33$$

JK B

$$= \frac{\sum(Y_j)^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(15,83^2 + 11,85^2)}{3.2} - 476,89$$

$$= 7,83$$

JK AB

$$= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{R} - FK - JKA - JKB$$

$$= \frac{(19,05^2 + 14,95^2 + + 11,85^2)}{3} - 476,89 - 3,33 - 7,83$$

$$= 0,006$$

JK G

$$= JKT - JKA - JKB - JKAB$$

$$= 11,56 - 3,33 - 7,83 - 0,006$$

$$= 0,39$$

KTA

$$= \frac{JKA}{db A} = \frac{3,33}{2} = 1,67$$

KT B

$$= \frac{JKB}{db B} = \frac{7,83}{1} = 7,83$$

KT AB

$$= \frac{JKAB}{db AB} = \frac{0,006}{2} = 0,003$$

KT G

$$= \frac{JKG}{db G} = \frac{0,39}{12} = 0,03$$

F_{hit A}

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{1,67}{0,03} = 55,67$$

F_{hit B}

$$= \frac{KT B}{KTG} = \frac{7,83}{0,03} = 261,00$$

F_{hit AB}

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,003}{0,03} = 0,10$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	2	3,33	1,67	55,67	3,89	6,93	**
B	1	7,83	7,83	261	4,75	9,33	**
AB	2	0,006	0,003	0,1	3,89	6,93	ns
Galat	12	0,39	0,03				
Total	17	11,56					

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), * = Berpengaruh nyata ($P < 0,05$), ns = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$).

Uji Lanjut DMRT

$$S_A = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,03}{3.2}}$$

$$= 0,07$$

Jarak Nyata Terkecil

p	SSR 5%	LSR 5%
2	3,08	0,22
3	3,23	0,23

Rata-Rata Faktor A

A3	A2	A1
4,62	5,16	5,67

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	Keterangan
A3 vs A2	0,54	0,22	*
A3 vs A1	1,05	0,23	*
A2 vs A1	0,51	0,22	*

Superskrip

A3	A2	A1
a	b	c

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Pembuatan Silase Eceng Gondok



2. Pembuatan dan Pengujian Sifat Fisik *Pellet*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

